Digitale Gasflussregler
Typ 1179B / 1479B / 2179B
und
Digitaler Gasflussmonitor
179B
- Benutzerhandbuch -

MKS Instruments
Deutschland GmbH

Ausgabe 08/2004

Copyright © 2003 by MKS Instrument Deutschland GmbH.

Alle Rechte vorbehalten. Es ist nicht gestattet, Teile des vorliegenden Dokuments zu vervielfältigen oder in irgendeiner Form bzw. mit irgendwelchen elektronischen oder mechanischen Mitteln, einschließlich des Fotokopierens und der Aufzeichnung, bzw. mit Hilfe von Systemen zur Speicherung oder Informationswiedergewinnung zu übertragen, sofern keine ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens der MKS Instruments Deutschland GmbH vorliegt.

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland

Baratron® ist ein registrierter Markenname der MKS Instruments, Inc., Andover, MA, USA

Cajon® ist ein registrierter Markenname der Cajon Company, Macedonia, OH

Kalrez® und Viton® sind registrierte Markennamen der E. I. DuPont de Nemours and Co. Inc., Wilmington, DE

NUPRO® ist ein registrierter Markenname der Crawford Fitting Company, Solon, OH

Swagelok®, VCR®, und VCO® sind registrierte Markennamen der Swagelok Marketing Co., Solon, OH

Inconel® ist ein registrierter Markenname der Inco Alloys International, Inc., Huntington, WV

Chemraz® ist ein registrierter Markenname der Greene, Tweed, & Co., Inc., Kulpsville, PA

Kel-F® ist ein registrierter Markenname der 3M Company, Minneapolis, MN

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise 9
In dieser Betriebsanleitung vorkommende Symbole 9
Am Gerät angebrachte Symbole 10
Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen 11

Kapitel 1: Allgemeine Informationen 13
Einführung 13
Versionen 13
Optionen 14
Sonderausführungen 14
Betriebsgeräte 14
Ausführung mit Profibus 14
Zuverlässigkeit 15
Handbuch, Bedienungsanleitung 15
Umfang 15
Konventionen 15
Benennungen 16

Kapitel 2: Lieferumfang 17
Generell 17
Auspacken 17
Packungsinhalt 17
Analogversion 17
Profibusversion 18
Optionales Zubehör: 18
Typenschild 19
Reinraumverpackung 19

Kapitel 3: Anschlüsse und Bedienelemente 21
Analogversionen 21
Potentiometer ZERO 22
Taster RESET 22
Elektrischer Anschluss 23
1179B, Analogversion 23

Profibusversionen 24
Taster RESET 25
Adress- und Betriebsartenschalter A/B 25
Statusanzeige STS 25
Elektrische Anschlüsse 26
1179B, Profibusversion, Stecker ANALOG 26
1179B, Profibusversion, Stecker PROFIBUS 27

Kapitel 4: Installation 29
Allgemeine Voraussetzungen 29
Umgebungsbedingungen 29
Einbauort und Lage 30
Schutz gegen Spritzwasser und Staub 31
Besonderheit bei Ausführungen mit pneumatischem Absperrventil 31
Dichtigkeitsprüfung 31
Druckprüfung 31
Abmessungen 32
Typ 179, 1179 und 1479, Analog- und Profibusversionen 32
Montagebohrungen 179, 1179, 1479 Analog- und Profibusversion 33
Typ 2179B, Analog- und Profibusversion 34
Montagebohrungen 35
Elektrische Anschlüsse und Kabel 36
Kabel und Betriebsgeräte von MKS 36
Versorgungs- und Anzeigegeräte anderer Hersteller 36
Kabel anderer Hersteller 36
Installation beenden 37

Kapitel 5: Betrieb (Analogversion) 39
Einschalten des Gasflussreglers 39
Nullpunktabgleich des Gasflussreglers 40
„Override“ - Funktion 41
Rangfolge der Befehle 41

Kapitel 6: Betrieb (Profibusversion) 43
Funktionen 43
Übersicht 43
Valve Override 44
Auto Zero 44
Alarm Limits 44
Temperaturmessung 44
Valve Drive Level 44
User Span / Gaskorrekturfaktor 45
User Zero 45
Filter 45
Gastabellen 45
Soft Start Rate 45
Einschalten des Gasflussreglers 46
Nullpunktabgleich des Gasflussreglers 47
Zero Offset 47
Statusanzeige STS 48
Adress- und Betriebsartenschalter A/B 48
Schalterbelegung 48
Betriebsart B 48
Addresse einstellen 49
Betriebsart A 49
Zero Modi 49
PROFIBUS Protokoll 50
Data Interface 50
Send Data 51
Small Receive Data 52
Full Receive Data 53
Small Setup 54
Full Setup 55
Small Diagnostics 57
Full Diagnostics 58
Calibration Table 60
PROFIBUS Setup 61
Gebrauch der GSD Files 61

Kapitel 7: Theorie der Arbeitsweise 63
Messtechnik, Regelung, Elektronik 63
Gasweg 64
Messtechnik 64
Regelkreis 64
Regelventil 65

Kapitel 8: Gaskorrekturfaktor (GCF) 67
Der Gaskorrekturfaktor (GCF,GKF): 67
Berechnung des Gaskorrekurfaktors für reine Gase: 67
Berechnung des Gaskorrekurfaktors für Gasgemische 68
Beispiel 69
Umrechnung bei unterschiedlichen Bezugstemperaturen 69
Direkte Auswertung des analogen Ausgangssignals 70

Kapitel 9: Dimensionierung 71
Allgemeines 71
Festlegung des Messbereichs 71
Ausführungen für geringe und hohe Druckdifferenzen 72

Kapitel 10: Wartung, Reparaturen, Service 73
Allgemeines 73
Nullpunktjustage 73
Überprüfungen und Rekalibrierungen 73
Diagnose von Profibusversionen 74
Reparatur, Kundendienst 74
Fehlersuche 75

Kapitel 11: Typ 179B, 1179B, 1479B, 2179B (Gegenüberstellung) 77
Typ 179B 77
Typ 1179B 77
Typ 1479B 77
Typ 2179B 77
Pneumatisches Absperrventil 78

Anhang A: Produktspezifikationen 79
Spezifikationen 79
Umgebungsbedingungen 80
Elektrische Spezifikationen 80
Physikalische Spezifikationen 81

Anhang B: Produktkodierung 83
Produktkodierung 83
Anhang C: Gaskorrekturfaktoren 87
Anhang D: Dezimal- und Binärcode 91
MKS Instruments Niederlassungen für Service und Kalibrierung 93

Auf der letzten Seite dieses Handbuchs befindet sich eine Dekontaminierungs-Erklärung.

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Typenschild 19
Abb. 2: 1179B /1479B / 179B Seitenansicht 21
Abb. 3: 1179B /1479B / 179B Ansicht Steckerseite 21
Abb. 4: 1179B / 1479B / 179B Einlassseite 22
Abb. 5: 15-pol. Stecker, Pinbelegung 23
Abb. 6: 1179B / 1479B / 179B Seitenansicht 24
Abb. 7: 1179B / 1479B / 179B Ansicht Steckerseite 24
Abb. 8: 1179B / 1479B / 179B Ansicht Einlassseite 25
Abb. 9: 9-pol. Stecker, Pinbelegung 26
Abb. 10: Profibus- Anschluss, Pinbelegung 27
Abb. 11: 1179B 1479B / 179B Bemassung (Seitenansicht) 32
Abb. 12: Bemassung (Ansicht Einlassseite) 33
Abb. 13: Montagebohrungen 1179B, 1479B, 179B 33
Abb. 14: Typ 2179B, Bemassung Seitenansicht 34
Abb. 15: Typ 2179B, Bemassung Ansicht Steckerseite 35
Abb. 16: Grundplatte, Maße und Montagebohrungen 35
Abb. 17: Adress- u. Betriebsartenschalter 48
Abb. 18: Aufbau 63
Abb. 19: Spannungsteiler 70

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Definitionen der am Gerät angebrachten Symbole 10
Tabelle 2: MKS Kabel 36
Tabelle 3: Fehlersuchtabelle 76
Tabelle 4: Bestellkodierung Messbereiche 84
Tabelle 5: Bestellkodierung Fittinge 84
Tabelle 6: Bestellkodierung Ventil 85
Tabelle 7: Bestellkodierung Anschlüsse 85
Tabelle 8: Bestellkodierung Dichtung 85
Tabelle 9: Binärcode 91

Sicherheitshinweise

In dieser Betriebsanleitung vorkommende Symbole

Definition der mit WARNUNG!, VORSICHT! und HINWEIS gekennzeichneten Mitteilungen in dieser Betriebsanleitung

Warnung!

Das Symbol WARNUNG! weist auf eine Gefahrenquelle hin. Es macht auf einen Arbeitsablauf, eine Arbeitsweise, einen Zustand oder eine sonstige Gegebenheit aufmerksam, deren unsachgemäße Ausführung bzw. ungenügende Berücksichtigung zu Körperverletzung führen kann.

Vorsicht!

Das Symbol VORSICHT! weist auf eine Gefahrenquelle hin. Es macht auf einen Bedienungsablauf, eine Arbeitsweise oder eine sonstige Gegebenheit aufmerksam, deren unsachgemäße Ausführung bzw. ungenügende Berücksichtigung zu einer Beschädigung oder Zerstörung des Produkts oder von Teilen des Produkts führen kann.

Hinweis

Das Symbol HINWEIS weist auf eine wichtige Mitteilung hin, die auf einen Arbeitsablauf, eine Arbeitsweise, einen Zustand oder eine sonstige Gegebenheit von besonderer Wichtigkeit aufmerksam macht.

Am Gerät angebrachte Symbole

Der untenstehenden Tabelle sind die Bedeutungen der Symbole zu entnehmen, die an dem Gerät angebracht sind.

Definitionen der am Gerät angebrachten Symbole			
Ein (Netz) IEC 417, Nr. 5007	Aus (Netz) IEC 417, Nr. 5008	Erde IEC 417, Nr. 5017	Schutzleiter IEC 417, Nr. 5019
Rahmen oder Chassis IEC 417, Nr. 5020	Äquipotential-anschluss IEC 417, Nr. 5021	Gleichstrom IEC 417, Nr. 5031	Wechselstrom IEC 417, Nr. 5032
Wechselstrom und Gleichstrom IEC 417, Nr. 5033-a	Geräteklasse II IEC 417, Nr. 5172-a	Drehstrom IEC 617-2 Nr. 020206	
Vorsicht! Bitte Begleitdokumente lesen! ISO 3864, Nr. B.3.1	Vorsicht! Stromschlaggefahr! ISO 3864, Nr. B.3.6	Vorsicht! Heiße Fläche! IEC 417, Nr. 5041	

Tabelle 1: Definitionen der am Gerät angebrachten Symbole

Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen

In allen Phasen der Handhabung und des Betriebes der hier beschriebenen Geräte müssen nachstehende allgemeine Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßregeln beachtet werden. Werden diese Maßnahmen oder spezielle Warnungen an anderen Stellen in diesem Handbuch nicht erfüllt, führt dies zu Verletzungen der Sicherheitsstandards für den ordnungsgemäßen Gebrauch und Einsatz des Gerätes bzw. der Geräte. MKS Instruments übernimmt keine Haftung bei Abweichungen von diesen Anforderungen durch den Benutzer.

Ersetzen Sie keine Teile – Verändern Sie nicht das Gerät!

Installieren Sie keine Ersatzteile und führen Sie keine Änderungen an dem Gerät durch, falls Sie nicht ausdrücklich dazu autorisiert sind. Zu Reparatur- und Wartung schicken Sie das Gerät an eine Kalibrier- und Servicestelle von MKS Instruments. Damit wird gewährleistet, dass alle sicherheitsrelevanten Eigenschaften erhalten bleiben.

Wartungsarbeiten nur von qualifiziertem Personal ausführen lassen!

Das Gerätegehäuse soll vom Bedienpersonal nicht geöffnet werden. Der Austausch von Komponenten und interne Justierungen dürfen nur von qualifizierten, geschulten Personen durchgeführt werden.

Besondere Vorsicht beim Betrieb mit gefährlichen Stoffen!

Beim Einsatz gefährlicher Gase muß der Benutzer entsprechende Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigen. Spülen Sie das Gerät vollständig frei von gefährlichen Substanzen. Stellen Sie sicher, dass verwendete Dichtungen mit den eingesetzten Stoffen verträglich sind.

Spülen Sie das Gerät!

Nach der Installation oder vor einem Ausbau soll das Gerät vollständig mit reinem, trockenen Gas gespült werden um alle Rückstände von Stoffen mit denen das Gerät vorher betrieben wurde oder denen es ausgesetzt war, zuverlässig zu entfernen.

Betreiben sie das Gerät nicht in explosiven Atmosphären!

Um Explosionen zu vermeiden, dürfen die Gasflussmonitore und Regler der Serie 1500 nicht in explosiven Bereichen betrieben werden.

Verwenden Sie die korrekten Flansche!

Alle Gegenflansche müssen konsistent mit den Spezifikationen des Gerätes sein und für die beabsichtigte Anwendung geeignet. Beachten Sie beim Anschließen und Befestigen der Flansche die Anweisungen des Herstellers.

Anschlüsse auf Dichtigkeit prüfen!

Prüfen Sie vor Inbetriebnahme, dass die Anschlüsse der Zuleitungen zum Gerät hermetisch dicht installiert sind.

Arbeiten Sie nur mit zulässigen Drücken!

Die Geräte dürfen nicht mit Drücken betrieben werden, die den spezifizierten maximal zulässigen Druck überschreiten (s. Anhang A, *Spezifikationen*).

Vermeiden Sie Kontaminationen des Geräts!

Vermeiden Sie das Eindringen von Stoffen oder Materialien welche das Gerät verunreinigen können. Verschmutzungen durch Staub, Metallspäne, Glassplitter usw. können das Gerät dauerhaft beschädigen.

Gerät warmlaufen lassen!

Falls das Gerät mit gefährlichen Gasen betrieben wird, sollen diese erst nachdem das Gerät die Aufwärmphase beendet hat, zugeführt werden. Die Installation eines separaten Absperrventils zur sicheren Abschaltung des Durchflusses wird stets empfohlen.

Kapitel 1: Allgemeine Informationen

Einführung

Die digitalen Messgeräte und Regler der Serie 1179B messen bzw. messen und regeln den Massefluss von Gasen. Basierend auf einer zum Patent angemeldeten besonderen kalorimetrischen Messtechnik zeigt das Gerät präzise die Durchflussmengen an. Das Gerät besteht im wesentlichen aus einem Messteil mit dem thermischen Sensor und einem Bypass, einer Messelektronik zur Signalaufbereitung, sowie einer PID-Regelelektronik die abhängig von einem Sollwertbefehl ein Steuersignal für das Proportionalventil erzeugt. Das Proportionalventil befindet sich im Gerätegehäuse und ist strömungsbezogen am Ausgang des Gerätes integriert. Der Gasflussmonitor Typ 179B besitzt kein Regelventil und ist bereits als Standardausführung vollständig metallgedichtet.

Die Linearisierung des Messsignales vom Sensor, die Verarbeitung des Sollwertsignales sowie die Regelung erfolgen (auch bei den analogen Versionen) digital. Dadurch wird eine höchstmögliche Genauigkeit kombiniert mit optimalem Regelverhalten erzielt.

Die Serie 1179B ist im 3-Zoll Format gebaut und bietet die Möglichkeit das Regelventil zu übersteuern, d.h. während der Regelung zu öffnen oder zu schließen. Die Verwendung von Metallgehäuse und elektronischen Filtern vermeiden HF- Einstreuungen und elektromagnetische Interferenzen.

Zur Messwertanzeige, Spannungsversorgung und zum Einstellen der Sollwerte können die analogen Versionen der Gasflussmonitore und Regler der Serie 1179B mit MKS-Geräten (Typ 647, PR 4000, 146, 246, 247 u.a.) verbunden werden.

Versionen

Typ	**Funktion**	Merkmale
179B	Gasflussmonitor	Standardmodell, alle Dichtungen metallisch, Bereiche von 5 bis 20 000 sccm*
1179B	Gasflussregler	Standardmodell, nur eine externe Elastomerdichtung, Bereiche wie Typ 179B, Regelventil mit Dichtfunktion, Regelventil übersteuerbar
1479B	Gasflussregler	wie Typ 1179B jedoch ganzmetallgedichtet
2179B	Gasflussregler	wie Typ 1179B mit zusätzlichem pneumatischem Absperrventil am Ausgang

Optionen

- Ausführung mit analoger Schnittstelle (Analogversion) oder
- Ausführung mit digitaler Schnittstelle (Profibusversion)
- Messbereich: 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10.000, 20.000 sccm (N_2-äquivalent);
- Gasanschluss: Cajon® 4-VCR® male, Cajon® 4-VCO® male, 6 mm und 1/4“ Swagelok®, DN16KF

Andere Anschlüsse und Bereiche auf Anfrage.

Sonderausführungen

Auf Anfrage sind eine Vielzahl von Ausführungsvarianten erhältlich, z.B.

- mit Filter eingangsseitig
- mit speziellem Ventilteller, z.B. ganzmetallisch
- Low Pressure Versionen für niedrige Vor- bzw. Differenzdrücke, z.B. für Verdampfer oder Probeentnahmepumpen
- Kombinationen (Gas Sticks), z.B. mit Filter, pneumatischem Absperrventil ein- und ausgangsseitig, Mini-Druckaufnehmer usw.

Bei allen Reglern der Type 1179B sind die Ventile im stromlosen Zustand geschlossen.

Betriebsgeräte

Für die Analogversionen bietet MKS Instruments eine Reihe verschiedener Betriebsgeräte mit integrierter Stromversorgung an. Die Betriebsgeräte sind in 1, 2, 4, oder 8-Kanal-Ausführung erhältlich, alle Eingaben und Anzeigen erfolgen in Durchflusseinheiten, die serielle Schnittstelle gehört bei nahezu allen Versionen zum Standard.

Ausführung mit Profibus

Die Besonderheiten der Geräte mit Profibus-Schnittstelle, deren Bedienung und Ansteuerung werden im Kapitel 6 beschrieben.

Alle Profibusversionen können auch analog betrieben werden, z.B. zu Diagnosezwecken. Der elektrische Anschluss des Gerätes ist daher auch in diesem Handbuch beschrieben (s. Kapitel 3 *Überblick*).

Die mechanischen Eigenschaften und die mechanische Installation unterscheiden sich nicht von den analogen Versionen.

Zuverlässigkeit

Um die hohe Zuverlässigkeit sicherzustellen, beinhaltet der Aufbau des Gasflussreglers eine geringe Anzahl an mechanischen und elektronischen Komponenten und hat folgende Tests erfolgreich bestanden:

- STRIFE, inklusive Temperaturzyklus und Vibration (Sinus und zufällige Tests), und mit externen geschirmten Kabeln:
- Elektrostatische Entladung -- IEC 801-2, Klasse 2 und 3
- Elektromagnetische Strahlungsfelder -- IEC 801-3, Klasse 3 und SAMA 33.1 Klasse 2

Handbuch, Bedienungsanleitung

Umfang

Dieses Handbuch beschreibt Installation, Betrieb und Wartung von:

- Gasflussregler 1179B / Version Analog
- Gasflussregler 1179B / Version Profibus
- Gasflussregler 1479B / nur Version Profibus*
- Gasflussregler 2179B / Version Analog
- Gasflussregler 2179B / Version Profibus
- Gasflussmonitor 179B / Version Analog
- Gasflussmonitor 179B / Version Profibus

*) als Typ 1479A auch in Analogversion erhältlich

Konventionen

Soweit nicht ausdrücklich anders an betreffender Stelle angegeben sind die Angaben in diesem Handbuch angegeben für:

a) Temperatur in °C

b) Gasart in Stickstoff

c) Drücke
in mbar oder bar mit den Indizes (a) für Absolutdruck bzw. (ü) für Überdruck. Die Angabe Überdruck bezieht sich dabei stets auf den Umgebungsluftdruck.

Beispiel: 1,7 bar (ü) = 1,7 bar Überdruck .
0,5 bar (a) = 500 mbar Absolutdruck

d) Durchflüsse
beziehen sich auf Stickstoff oder technische Luft und sind in der Einheit sccm** bzw. slm*** angegebenen.

**) 1 sccm = 1 std. (Norm) cm^3 / min ; Normbedingung: 1013,25 mbar und 0 °C

***) 1 slm = 1std.(Norm) l / min = 1000 sccm

Benennungen

Für die Gasflussregler 1179B , 1479B und 2179B wird in diesem Handbuch durchgängig gemeinsam der Typ 1179B benannt. Die Gasflussregler Typ 1479B und 2179B werden nur wenn erforderlich besonders erwähnt.

Der Gasflussmonitor Typ 179B wird nur besonders angesprochen, wenn dies erforderlich ist, ansonsten gelten die Angaben für den Typ 1179B.

Die besonderen Merkmale der Typen 1479B, 2179B und 179B werden in eigenen Kapiteln in diesem Handbuch beschrieben.

Kapitel 2: Lieferumfang

Generell

Auspacken

MKS hat den Regler der Serie 1179B sorgfältig verpackt, so dass er Sie betriebsbereit erreicht. Trotzdem sollten Sie die Instrumente nach der Anlieferung auf Risse, beschädigte Kabel und sonstige Beschädigungen überprüfen, damit Sie sicher sind, dass während des Transportes keine Beschädigung erfolgt ist.

Hinweis Werfen Sie das Verpackungsmaterial nicht weg, bevor Sie Ihre Kontrolle abgeschlossen und die einwandfreie Anlieferung festgestellt haben.

Wenn Sie eine Beschädigung feststellen, benachrichtigen Sie bitte sofort Ihren Spediteur sowie MKS.

Packungsinhalt

Analogversion

Gasflussregler 1179B (bzw. Typ 1479B, 2179B oder Gasflussmonitor Typ 179B)

Zubehörsatz ZB-30 mit

- Stecker Sub-D; 15 pol. Buchse
- 2 Montageschrauben #8-32 UNF (MKS Teile Nr. 160-3973)

Handbuch (dieses Exemplar)

Kalibrierschein

Profibusversion

Gasflussregler 1179B (bzw. Typ 1479B, 2179B oder Gasflussmonitor Typ 179B)

Zubehörsatz ZB-27 mit

- Stecker Sub-D ; 9 pol. Buchse
- Stecker Sub-D ; 9 pol. Stift
- 2 Montageschrauben #8-32 UNF
  (MKS Teile Nr. 160-3973)

GSD Datei (Diskette)

Handbuch (dieses Exemplar)

Kalibrierschein

Hinweis: Die Montageschrauben werden nicht benötigt für Geräte mit Bodenplatte.

Optionales Zubehör:

Steuergerät(e) zur Spannungsversorgung und zur Anzeige

Verbindungskabel

Wasser-/Staubschutzkappe WPC 63	für rauhe Einsatzbedingungen
Profibus Support Kit Best.-Bez. 1179-PB-SUPPORT	nur für Geräte mit Profibus

bestehend aus:

1 Diskette 3,5“

1 RS 232 Kabel

1 Konverter RS232/RS485

1 Beschreibung

u.a.

Typenschild

Das Typenschild enthält die Angaben für :	Im Beispiel nach Abb. 1
die Typenbezeichnung	1179B, weitere Codierung s. Anhang B
Dichtungsart	Viton
Bereichsangabe	200 sccm
Gasart	N2 (hierauf bezieht sich die Bereichsangabe)
Seriennummer	454145G20
CE Zeichen	CE
Hersteller	MKS Instruments Deutschland GmbH

Abb. 1: Typenschild

Das Gerätegehäuse und der Zugang zur Bereichsjustierung sind durch Siegel gegen unbefugtes Öffnen und Verstellen gesichert. Bei Beschädigung eines Siegels erlischt der Anspruch auf Gewährleistung.

Reinraumverpackung

Werden die Gasflussregler Typ 1179 in Reinraumverpackung (optional) geliefert ist beim Auspacken zu beachten:

1. Entfernen Sie die äußere Verpackung in einem Vorraum zum Reinraum oder einer Transportbox.
   Lassen Sie die äußere Verpackung im Vorraum.
2. Entfernen Sie die innere Verpackung erst im Reinraum.

Diese Seite freigehalten

Kapitel 3: Anschlüsse und Bedienelemente

Analogversionen

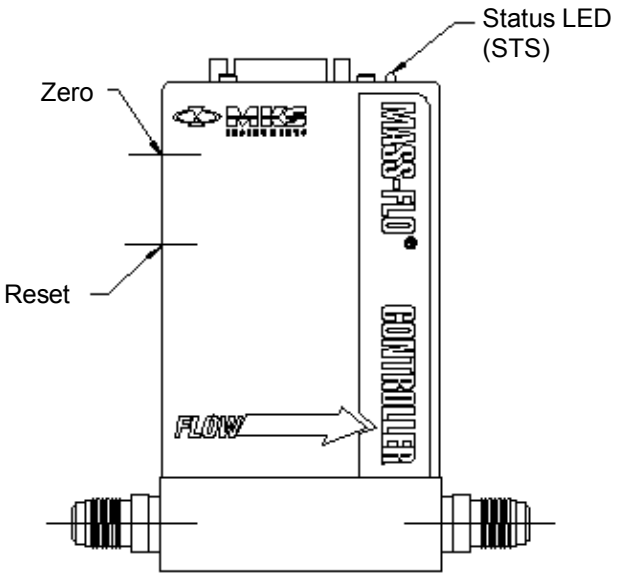

Abb. 2: 1179B /1479B / 179B Seitenansicht

(Aufschrift bei Typ 179B: MASS-FLO METER)

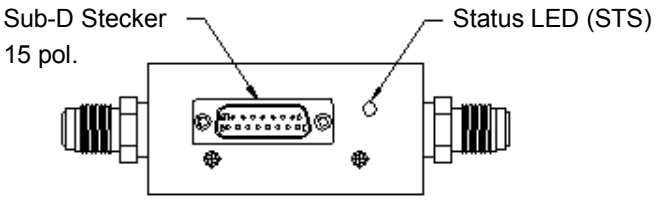

Abb. 3: 1179B /1479B / 179B Ansicht Steckerseite

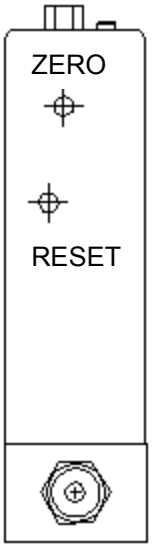

Abb. 4: 1179B / 1479B / 179B Einlassseite

Potentiometer ZERO

Mit diesem 25-Gang Potentiometer kann der Nullabgleich direkt am Gerät durchgeführt werden (s. *Kapitel 5 Betrieb*, Abschnitt *Nullpunktabgleich*).

Taster RESET

Nach Drücken der Taste RESET wird wie beim Anlegen der Versorgungsspannung ein Selbsttest und ein Reset durchgeführt. Die Status LED STS wechselt in dieser Phase ihre Farbe einige Male zwischen Grün und Rot.

Schließlich zeigt die grün leuchtende LED den betriebsbereiten Zustand an.

Elektrischer Anschluss

1179B, Analogversion

(15 pol. Sub-D, Stift)

Pin	± 15 V Versorgung	24 V Versorgung	Hinweis
1	reserviert	reserviert	
2	Durchfluss Ausgangsignal (0 bis +5 V)	Durchfluss Ausgangsignal (0 bis +5 V)	Bezugspotential ist Pin 11 und 12
3	Ventil schließen[1]	Ventil schließen[1]	Zur Aktivierung mit Pin 5 verbinden
4	Ventil öffnen[1]	Ventil öffnen[1]	
5	Mittelleiter der Versorgungsspannung	Signalmasse	
6	- 15 V Versorgung	24 V Masse	
7	+ 15 V Versorgung	+24 V	
8	Sollwerteingang[1]	Sollwerteingang[1]	Bezugspotential ist Pin 11 und 12
9	nicht belegt	nicht belegt	
10	nicht belegt	nicht belegt	
11	Signalmasse	Signalmasse	
12	Signalmasse	Signalmasse	
13	nicht belegt	nicht belegt	
14	nicht belegt	nicht belegt	
15	Gehäusemasse	Gehäusemasse	Schirmung, Erdung

Abb. 5: 15-pol. Stecker, Pinbelegung

Bei Anschluss an Betriebsgeräte von MKS Instruments (PR 4000, 647 u.a.) wird die Verwendung von Originalkabeln des Herstellers empfohlen.

[1] Entfällt bei Gasflussmonitor Typ 179B

Hinweis

Jedes 0 bis +5 VDC Eingangssignal, das aus einer Spannungsquelle mit weniger als 20 kΩ Impedanz kommt, kann zur Einstellung des Sollwerts an Pin 8 verwendet werden.

Profibusversionen

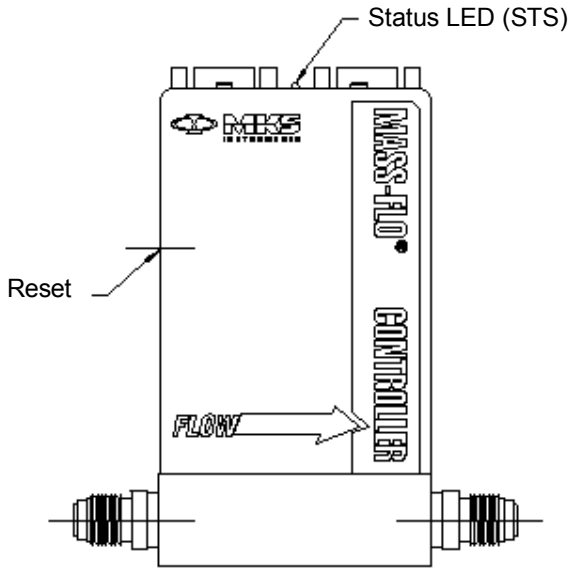

Abb. 6: 1179B / 1479B / 179B Seitenansicht

(Aufschrift bei Typ 179B: MASS-FLO METER)

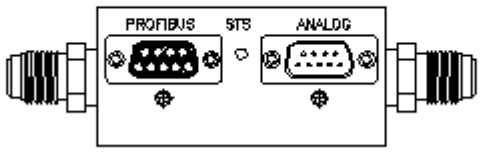

Abb. 7: 1179B / 1479B / 179B Ansicht Steckerseite

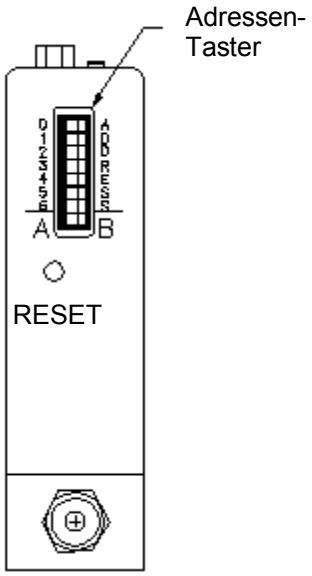

Abb. 8: 1179B / 1479B / 179B Ansicht Einlassseite

Taster RESET

Nach Drücken der Taste RESET wird wie beim Anlegen der Versorgungsspannung ein Selbsttest und ein Reset durchgeführt. Die Status LED STS wechselt in dieser Phase ihre Farbe einige Male zwischen Grün und Rot.

Schließlich zeigt die grün leuchtende LED den betriebsbereiten Zustand an.

Adress- und Betriebsartenschalter A/B

Der Schalter dient zur manuellen Umschaltung zwischen Profibusbetrieb und dort zur Einstellung der Geräteadresse und Analogbetrieb, d.h. mit analoger Sollwertvorgabe.

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im *Kapitel 6 Betrieb, Abschnitt Profibusversion.*

Statusanzeige STS

Die Statusanzeige erfüllt zwei Funktionen: Zustandsanzeige des Gerätes und Anzeigen der Profibus-Adresse, z.B. beim Einstellen.

Die Anzeige STS wird im *Kapitel 6 Betrieb, Abschnitt Profibusversion* ausführlicher beschrieben.

Elektrische Anschlüsse

1179B, Profibusversion, Stecker ANALOG

(9 pol. Sub-D, Stift)

Pin	± 15 V Versorgung	24 V Versorgung	Hinweis
1	Ventil öffnen /Ventil schließen[1,2]	Ventil öffnen /Ventil schließen[2,3]	
2	Durchfluss Ausgangsignal (0 bis +5 V)	Durchfluss Ausgangsignal (0 bis +5 V)	Bezugspotential ist Pin 7 bzw. 8
3	+ 15 V Versorgung	+ 24 V Versorgung	
4	Mittelleiter der Versorgungsspannung	Signalmasse	
5	- 15 V Versorgung	24 V Masse	
6	Sollwerteingang[2]	Sollwerteingang[2]	Bezugspotential ist Pin 7 bzw. 8
7	Signalmasse	Signalmasse	
8	Signalmasse	Signalmasse	
9	reserviert	reserviert	

Abb. 9: 9-pol. Stecker, Pinbelegung

An diesem Stecker steht kein Pin mit Masseverbindung zur Verfügung. Die Kabelabschirmung muss daher über das Gehäuse des Steckers erfolgen.

---

[1] Zum Schließen den Pin 1 mit Pin 5 (-15 V verbinden);
Zum Öffnen an Pin 1 eine Spannung von + 5 V anlegen (Bezugspotential: Pin 7 und 8).

[2] Entfällt bei Gasflussmonitor 179B

[3] Zum Schließen den Pin 1 mit Pin 4 verbinden;
Zum Öffnen an Pin 1 eine Spannung von + 5 V anlegen (Bezugspotential: Pin 7 und 8).

1179B, Profibusversion, Stecker PROFIBUS

(9 pol. Sub-D, Buchse)

Pin	Signal	Hinweis
1	NC	
2	NC	
3	RXD / TXD – P	Bus positive
4	CNTR – P	Control for Repeater, positive
5	DGND	Digital Ground
6	VP	Power Supply (5V)
7	NC	
8	RXD / TXP – N	Bus negative
9	NC	

Abb. 10: Profibus- Anschluss, Pinbelegung

Diese Seite freigehalten

Kapitel 4: Installation

Allgemeine Voraussetzungen

Umgebungsbedingungen

Beachten Sie die unten aufgeführten Richtlinien, wenn Sie Ihren Gasflussregler installieren und betreiben.

1. Die Umgebungstemperatur für den Betrieb muß zwischen 0° - 50°C (32° und 122°F) liegen.
2. Beachten Sie die Druckgrenzen
   - Der maximale Eingangsdruck darf 150 psig betragen.
   - Der erlaubte Differenzdruck für den Betrieb ist:

     10 bis 40 psid für Geräte ≤ 5000 sccm

     15 bis 40 psid für Geräte von 10.000 bis 20.000 sccm
   - Die Standard-Ventilblende ist so ausgelegt, dass eine Regelung über diesen Bereich möglich ist, wenn der Ausgang auf Atmosphärendruck liegt.
3. Als Spannungsversorgung werden wahlweise benötigt:

   ± 15 V (±5%)

   oder

   24 V (20,5 bis 31,5 V)

   Stromaufnahme: ca. 200 mA beim Einschalten, typ. 100 mA im Betrieb
4. Die Mindestzeit für das Aufwärmen beträgt für Analogversion und Profibusversion 15 Minuten
5. Verwenden Sie ein reines Gas zum Spülen des Gasflussreglers.

Weitere Betriebsbedingungen der 1179B Serie sind im Anhang A, *Produktspezifikationen* angegeben.

Einbauort und Lage

1. Plazieren Sie Ihren Gasflussregler an der Stelle, wo er an die Gasversorgung angeschlossen werden soll.

   Eine Befestigung in einer anderen Lage als für die Kalibrierung (typischerweise horizontal) verursacht einen kleinen Nullpunktoffset. Dieser Offset kann, wie im Abschnitt *Nullpunktabgleich des Gasflussreglers* beschrieben, abgeglichen werden.

2. Installieren Sie das Instrument so, dass der Gasfluss in die Richtung strömt, die durch den Pfeil an der Seite des Reglergehäuses gekennzeichnet ist.

   Beachten Sie die spezifizierte Dichtigkeit des Regelventiles bei Gasflussreglern. Die Spezifikation gilt „ab Werk“ und kann im Betrieb durch Alterung, Temperatur- und Gaseinflüsse abnehmen. Für größtmögliche Betriebssicherheit empfehlen wir die Installation von Absperrventilen, vorzugsweise mit pneumatischem Antrieb, wie beim Typ 2179.

3. Die normale Einbaulage ist horizontal, elektrischer Anschluss nach oben zeigend, oder vertikal mit Durchflussrichtung wahlweise nach unten oder oben.

   Ein Einbau „kopfüber“ (Stecker zeigen nach unten) ist prinzipiell möglich, die Regeleigenschaften und die Ventildichtigkeit können jedoch besonders bei Geräten bei höherer Durchflussbereiche beeinträchtigt werden.

4. Stellen Sie sicher, dass genügend Freiraum für den Anschluss der Gasleitung besteht. Beachten Sie bei der Leitungsführung, dass das Gerät evtl. einmal zu Servicezwecken ausgebaut werden muss.

   Um Geräte mit Anschlüssen in Schneidringtechnik (z.B. Swagelok) ausbauen zu können, ist es notwendig die Rohrzuführung(en) vom Gerät weg bewegen zu können! Geräte mit VCR-Anschlüssen hingegen können nach Öffnen der Fittingverbindungen auch aus starren Rohrsystemen entnommen werden.

5. Stellen Sie sicher, dass genügend Freiraum für den Anschluss des Kabels (2 Kabel bei Profibusgeräten!) vorhanden ist.

   Geschirmte gerade Stecker beanspruchen circa 75 mm Höhe.

   Rechtwinklige Stecker beanspruchen circa 50 mm Höhe.

6. Stellen Sie sicher, dass das Nullpunktpotentiometer ZERO (bei Profibusgeräten der DIP-Switch) und der Taster RESET zugänglich sind:

   Potentiometer bzw. DIP-Switch und Taster befinden sich an der Gaszufuhrseite des Reglergehäuses.

   Berücksichtigen Sie ggf. die Sichtbarkeit der Status-LED.

Schutz gegen Spritzwasser und Staub

Hierfür bietet MKS Instruments passende Abdeckungen für den Kabelanschluss sowie Dichtungsband für die Gehäuse an.

Besonderheit bei Ausführungen mit pneumatischem Absperrventil z.B. Typ 2179B

Stellen Sie sicher, dass genügend Freiraum für den pneumatischen Anschluss vorhanden ist (evtl. zusätzlichen Platzbedarf für Lageschalter und/oder Pilotventile berücksichtigen)!

Dichtigkeitsprüfung

Wir empfehlen, alle Verbindungsstellen mit Helium-Lecksucher auf Dichtigkeit zu prüfen.

Druckprüfung

Bei Dichtigkeitsprüfungen mit erhöhtem Druck in den Leitungen (auch „Abdrücken“ genannt) ist die Begrenzung durch das Element mit dem kleinsten maximal zulässigen Druck zu beachten. Ein Drucktest mit 6,5 bar Prüfdruck würde z.B. einen Druckaufnehmer für max. 3,5 bar irreversibel schädigen.

Abmessungen

Typ 179, 1179 und 1479, Analog- und Profibusversionen

Die Gesamtabmessungen (Breite, Höhe, Tiefe) sind für die Analogversionen und Profibusausführungen identisch.

(alle Massangaben in Millimeter. Umrechnung: 1 inch = 25,4 mm)

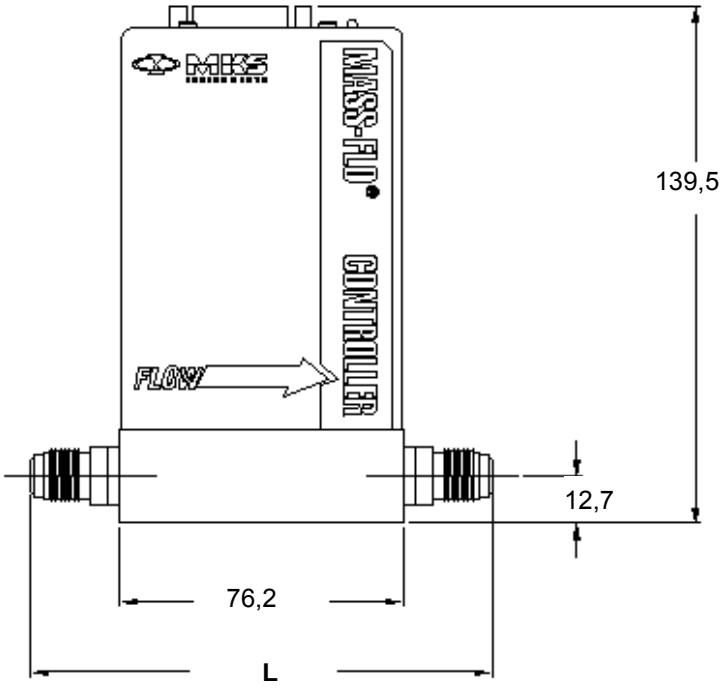

Abb. 11: 1179B 1479B / 179B Bemassung (Seitenansicht)

(gezeigt ist die Analogversion; Aufschrift bei Typ 179B: MASS-FLO METER)

Anschlussart (kompatibel)	L
4 VCR	123,9
4 VCO	115,8
8 VCR	133,7
¼“ Swagelok*	112,7
6 mm Swagelok*	112,7
DN 16 KF	124,5
*) Ohne Überwurfmutter und Schneid-/Stützringe	

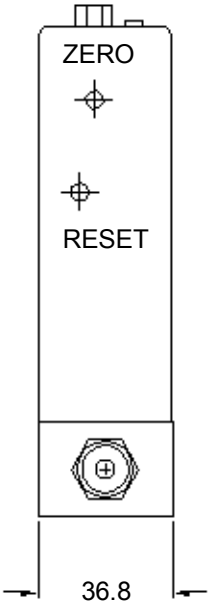

Abb. 12: Bemassung (Ansicht Einlassseite)

Montagebohrungen 179, 1179, 1479 Analog- und Profibusversion

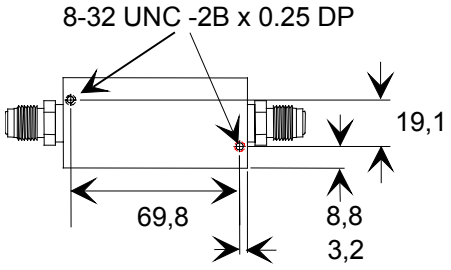

Abb. 13: Montagebohrungen 1179B, 1479B, 179B

Typ 2179B, Analog- und Profibusversion

Der Gasflussregler Typ 2179 verfügt über ein Absperrventil. Die gesamte Baugruppe ist auf der Grundplatte (MKS p/n 1100299-P1) montiert. Mit Hilfe der 4 Montagelöcher, Durchmesser 6 mm, in der Grundplatte lässt sich das Gerät sicher montieren.

Das Absperrventil wird pneumatisch betätigt. Der Pressluftanschluss ist ein 1/8 NPT Innengewinde und befindet sich oben mittig am Steuerkopf.

(gezeigt: Analogversionen)

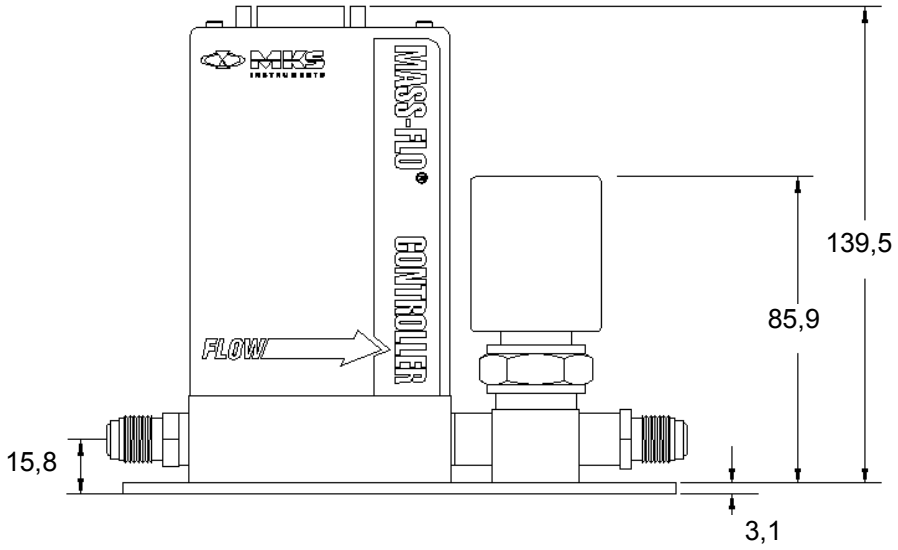

Abb. 14: Typ 2179B, Bemassung Seitenansicht

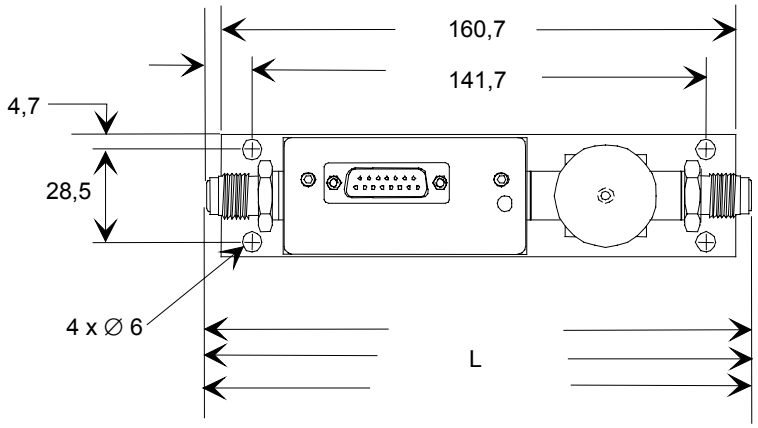

Abb. 15: Typ 2179B, Bemassung Ansicht Steckerseite

Anschlussart (kompatibel)	L
4 VCR	170,4
4 VCO	162,3
¼“ Swagelok*	159,2
6 mm Swagelok*	159,2
*) Ohne Überwurfmutter und Schneid-/Stützringe	

Montagebohrungen

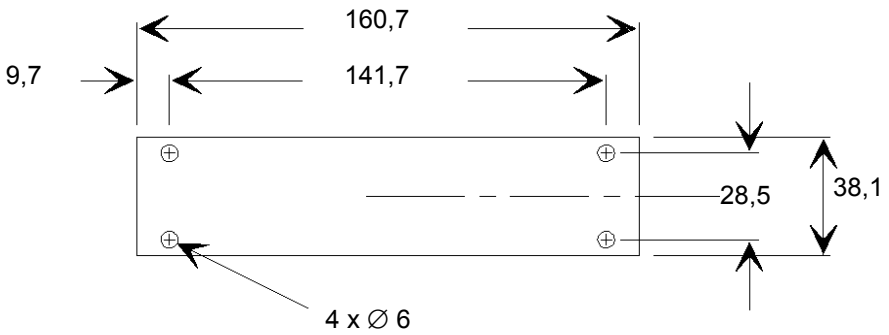

Abb. 16: Grundplatte, Maße und Montagebohrungen

Elektrische Anschlüsse und Kabel

Kabel und Betriebsgeräte von MKS

MKS bietet für den Anschluss der Typen 179B, 1179B, 1479B und 2179B (Analogversionen) an MKS Betriebs-, Versorgungs- und Anzeigegeräte verschiedene Verbindungskabel an.

Gasflussreglerseite	Spannungsversorgungsseite	
(Analogversion)	**Sub D 15-polig**	**offene Enden**
Sub D 15 polig	CBE259-5	CBE259-6

Tabelle 2: MKS Kabel

Die CE relevanten Tests wurden mit dem Kabel CBE259-5 durchgeführt!

Hinweis Besonders in Umgebungen mit starken elektromagnetischen und hochfrequenten Störsignalen sollten Sie geschirmte Kabel einsetzen.

Versorgungs- und Anzeigegeräte anderer Hersteller

Werden die Gasflussregler mit anderen Steuergeräten als von MKS betrieben, so beachten Sie bitte die Herstellerspezifikationen für die Anschlüsse und die geeigneten elektrischen Eigenschaften. In Anhang A: *Produkt Spezifikationen* sind die elektrischen Anforderungen des Reglers Typ 1179B aufgeführt.

Kabel anderer Hersteller

Anforderungen

Sollten selbstgefertigte Kabel zur Anwendung kommen, beachten Sie bitte folgende Anweisungen:

1. Achten Sie auf durchgehende Schirmung mit flexiblem Metallgeflecht welches alle Leitungen umschließt.
2. Verwendung Sie nur Stecker mit Metallgehäuse, mit der Kabelschirmung intern verbunden.
3. Achten Sie auf gute Verbindung des Steckergehäuses zum Gehäuse des Gasflussreglers bzw. des Gasflussmonitors. Das Gehäuse muss ausreichend geerdet sein.
4. Bei Auswahl des Kabels beachten:
   a) Spannungswerte, Spannungsabfall
   b) Event. Erwärmung der Leiter und Stecker durch I^2R-Verluste.
   c) Geeignete Kapazitäten und Induktivitäten des Kabels im Falle der Verarbeitung von sich schnell ändernden Signalen.
   d) Einhaltung der Vorschriften der Hersteller anderer Geräte, welche ggf. mit dem Gasflussregler verbunden werden.

Installation beenden

1. Prüfen Sie die Anschlüsse des Gasflussreglers auf Lecks.

   Gehen Sie erst dann zum nächsten Schritt, wenn Sie sichergestellt haben, dass kein Gasleck vorhanden ist.

2. Schließen Sie das bzw. die Anschlusskabel an der Oberseite des Gasflussreglers an.

   Verbinden Sie das andere Ende des Kabels mit der Stromversorgung und dem Steuergerät.

   Prüfen Sie die elektrischen Anschlüsse auf feste, sichere Verbindung.

Damit ist die Installation des Gasflussreglers bzw. Gasflussmonitors abgeschlossen.

Diese Seite freigehalten

Kapitel 5: Betrieb (Analogversion)

Einschalten des Gasflussreglers

1. Wenn sichergestellt ist, dass alle mechanischen und elektrischen Verbindungen einwandfrei sind, kann der Gasflussregler bzw. der Gasflussmonitor eingeschaltet werden.

   Die erste Inbetriebnahme sollte stets nur mit ungefährlichem Gas, z.B. technischer Luft oder Stickstoff durchgeführt werden.

2. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

   Beim ersten Einschalten der Spannungsversorgung springt das Ausgangssignal auf + 7,5 V.

   Es erfolgt ein selbsttätiger Reset, angezeigt durch das Rot/Grün Blinken der Status LED. Schließlich zeigt die grün leuchtende LED den betriebsbereiten Zustand an.

   Sie können am Ausgangssignal beobachten, wie sich das Gerät stabilisiert und das Ausgangssignal gegen Null geht. Ca. 15 Minuten nach dem Einschalten sollte sich das Ausgangssignal stabilisiert haben.

Hinweis

Die erste Inbetriebnahme sollte stets nur mit ungefährlichem Gas, z.B. technischer Luft oder Stickstoff durchgeführt werden.

Hinweis

Wenn das Gerät zur Regelung von gefährlichen Gasen eingesetzt wird, sollte es sich vor der Gaszuführung vollständig stabilisiert haben. Gegebenenfalls benutzen Sie ein Absperrventil, um sicherzustellen, dass kein unerlaubter Gasfluss während der Aufwärmzeit auftreten kann.

Nach der vollständigen Stabilisierung kann der Nullpunktabgleich durchgeführt werden.

Nullpunktabgleich des Gasflussreglers

1. Wenn sicher ist, dass kein Gas fließt und der Gasflussregler sich stabilisiert hat (s. bei „Aufwärmzeiten“ im Anhang A, Spezifikationen), wird der Signalausgang mit Hilfe des Nullpunktpotentiometers ZERO, an der Eingangsseite des Gerätes, auf Null gestellt.

Hinweis

Der Nullpunkt sollte im eingebauten Zustand eingestellt werden.

2. Bei Verwendung eines MKS-Betriebsgerätes genügt die Einstellung am Betriebsgerät. Sollte dieser Einstellbereich nicht ausreichen, verwenden Sie bitte das Nullpunktpotentiometer des Reglers.

Hinweis

Liegt am Gerät, d.h. am Regelventil eine Druckdifferenz an, kann sich bei manchen Geräten, z.B. Sonderausführungen für geringe Drücke, auch bei geschlossenem Regelventil schon ein kleiner Gasfluss einstellen. Gleichen Sie diesen Fluss nicht auf Null ab, da er einen tatsächlichen Fluss darstellt. Ein vollständiges Unterbrechen des Gasflusses ist in diesem Fall nur mit einem eigens dafür vorgesehenen Absperrventil möglich.

3. Prüfen Sie in angemessenen Zeitabständen, z.B. bei Wartungsintervallen, den Nullabgleich des Gerätes. Der Nullabgleich des Durchflusssenors wird insbesondere beeinflusst durch thermische Einwirkung und Kontamination.

   Ausser der Notwendigkeit für genaueste Messung ist die Nullanzeige eine wichtige Diagnose für den Zustandes von Sensor und/oder Ventil.

„Override“ - Funktion

Mit Hilfe einer Übersteuerung kann das Regelventil, unabhängig vom Sollwertvorgabesignal, ganz geöffnet oder geschlossen werden:

Um das Ventil zu öffnen, legen Sie an Pin 4 ein TTL „Low“ Signal an, oder verbinden Sie Pin 4 mit Pin 5 (Masse des Analogsignals).

Um das Ventil zu schließen, legen Sie an Pin 3 ein TTL „Low“ Signal an oder verbinden Sie Pin 3 mit Pin 5 (Masse des Analogsignals).

Rangfolge der Befehle

Der Gasflussregler Typ 1179B führt Befehle mit einer hierarchischen Befehlsfolge aus. Der Befehl mit der höchsten Priorität ist der Befehl „Ventil öffnen“, dann folgt „Ventil schließen“ und zuletzt der „Sollwert“-Befehl. Deshalb ist es möglich, auch wenn der Regler auf einen Sollwert gesetzt ist, den Befehl „Ventil öffnen“ zu senden und so das Ventil vollständig zu öffnen.

Hinweis

Wenn beide Pins (Ventil öffnen, Ventil schließen) auf TTL „Low“ Signal liegen, so hat der Befehl „Ventil öffnen“ Vorrang und das Ventil wird geöffnet.

Diese Seite freigehalten

Kapitel 6: Betrieb (Profibusversion)

Funktionen

Die Profibusversionen der Gasflussregler bieten außer dem normalen Betrieb eine Vielzahl von hilfreichen Funktionen und nützlichen Informationen.

Übersicht

- Ventil übersteuern (Valve Override)
- Nullabgleich (Auto Zero)
- Totalisator (Totalizer, Gas Counter)
- Gaskorrekturfaktor (Gas Correction)
- 15 Kalibriertabellen mit jeweils 15 Kalibrierpunkten
- 4 Schaltpunkte (Alarm Limits)
- Betriebsstundenzähler
- Überwachung der Kalibrierfrist (Calibration Cycle Count Down)
- Temperaturmessung
- Anzeige der Ventilaussteuerung (Valve Drive Level)
- Status LED
- Signal Filter für die Durchflussanzeige
- Benutzerdefinierte Einstellung der Spanne (User Span)
- Benutzerdefinierte Nullpunkteinstellung (User Zero)
- Benutzerdefiniertes Eingabefeld (User Tag)

Report Funktionen:

Kalibrierdatum, Gerätetyp, Ausführung, Hersteller, Serien-Nr., Firmware/Hardware Revision, Produktkode, Datum der Werkskalibrierung, Bereichsendwert, Maßeinheit, Normtemperatur, Normdruck, Ventiltyp, Power Off Modus für Ventil.

Valve Override

Mit Hilfe einer Übersteuerung am Stecker ANALOG kann das Regelventil unabhängig vom Sollwert ganz geöffnet oder geschlossen werden (nur bei Analogbetrieb): Ansteuerung und Anschlüsse sind in Abbildung 9 beschrieben.

Im Profibusbetrieb ist das Übersteuern des Regelventiles jedoch nur über den Bus möglich:

Ist die Einstellung VALVE_OVERRIDE zur Übersteuerung des Regelventiles auf NORMAL gesetzt, dann stellt der Gasflussregler einen Fluss ein der dem Sollwert FLOW_SETPOINT entspricht.

Bei Einstellung von VALVE_OVERRIDE auf FLOW_OFF wird das Regelventil geschlossen. Die Auswahl von PURGE bewirkt, dass das Regelventil vollständig öffnet. Die Funktion PURGE wird z.B. zum Spülen, zum Fluten oder zum Befüllen mit Inertgas verwendet.

Auto Zero

Ist VALVE_OVERRIDE auf FLOW_OFF gesetzt und beträgt zugleich die Durchflussanzeige THERMAL_MASS_FLOW_RATE weniger als 5 % des Bereichsendwertes, versteht das Flag AUTOZERO (0 auf 1 Übergang) das Sensorsignal als Nullsignal. Dieses Nullsignal wird dann von allen folgenden Messwerten subtrahiert (s. auch bei USER_ZERO).

Alarm Limits

Die Schaltpunkte LOW_TRIP_POINT und HIGH_TRIP_POINT definieren die Limits für die LOW_LIMIT_ALARM und HIGH_LIMIT_ALARM Flags. Beachten Sie, dass jeder Schaltpunkt eine Hysterese von 0.5 % besitzt , geteilt in jeweils ein Band von 0,25 % über und unter dem betreffenden Schaltpunkt.

Temperaturmessung

Die interne Gerätetemperatur wird in Kelvin gemessen und als INTERNAL_TEMP angezeigt.

Valve Drive Level

Die Aussteuerung des Regelventiles wird in % als VALVE_DRIVE_LEVEL angezeigt. Der Darstellungsbereich beginnt bei 0 % (Ventil geschlossen bzw. stromlos) und endet bei 100 % (Ventil voll geöffnet, z.B. bei PURGE). Typischer Wert im Betrieb bei 100 % Durchfluss: 40-60 % bei fabrikneuen Geräten. Der Wert ist von vielen Faktoren abhängig, (z.B. Druckverhältnisse, Gasart, Temperatur, Kontamination, Alterung usw.) und kann sich auch während des Betriebes bei gleichbleibendem Durchfluss ändern.

User Span / Gaskorrekturfaktor

Mit dem Parameter USER_SPAN kann die Messspanne des Gerätes nachjustiert werden. Zum Betrieb mit einem Prozessgas welches nicht dem Kalibriergas entspricht, muss der nominelle Bereichsendwert (typisch für Kalibriergas N2) mit dem Gaskorrekturfaktor GCF multipliziert werden und das Produkt als Parameter FULL_SCALE_RNG eingegeben werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Gaskorrekturfaktor GCF als Parameter GAS_CORRECTION einzugeben (nur bei Auswahl von *Data Interface* mit *Full Functionality*).

User Zero

Der Parameter USER_ZERO kann auf den Offsetwert des Durchflussmessers gesetzt werden (s. auch unter AUTOZERO)

Filter

Das Gerät besitzt einen (digitalen) einpoligen Tiefpassfilter. Die Einstellzeit des Filters kann vom Benutzer mit dem Parameter FILTER_SETTLING eingestellt werden. Wird dem Filtereingang z.B. ein Sprung der Höhe 100 aufgeschaltet mit einer Einstellzeit von 100 s, so wird sich die Sprungantwort am Filterausgang in 100 s auf 2% an den endlichen Wert angenähert haben (anders ausgedrückt: 98 % des Endwertes erreicht). Die Default-Einstellung ist 0 s (= Filter aus).

Gastabellen

Gastabellen (*Gas tables*) können ausgeschaltet werden indem die Default Tabelle (Default Table) auf 15 (= keine Tabelle) gesetzt und gewählt wird. Andere Möglichkeit: Programmieren Sie eine 0 für POINT_NUM (sh. *Calibration Table* am Ende des Kapitels) (Function (y=x)) und wählen Sie diese zugleich aus. Noch eine Möglichkeit: Eine Tabelle auswählen, mit einer Einheitsgeraden als Werte.

Bei der werksseitigen Einstellung (Factory Setup) wird ein Backup generiert, welches zum Zurücksetzen der Tabellen benutzt wird.

Soft Start Rate

Jede Sollwertänderung wird in einer Verzögerungsschleife mit der Bezeichnung SOFT_START_RATE umgesetzt. Werksseitig wird jedes Gerät auf seine optimale Einstellung gesetzt.

Einschalten des Gasflussreglers

1. Wenn sichergestellt ist, dass alle mechanischen und elektrischen Verbindungen einwandfrei sind, kann der Gasflussregler bzw. der Gasflussmonitor eingeschaltet werden.

   Die erste Inbetriebnahme sollte stets nur mit ungefährlichem Gas, z.B. technischer Luft oder Stickstoff durchgeführt werden.

2. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

   Beim ersten Einschalten der Spannungsversorgung springt das Ausgangssignal auf + 7,5 V.

   Es erfolgt ein selbsttätiger Reset, angezeigt durch das Rot/Grün Blinken der Status LED. Schließlich zeigt die grün leuchtende LED den betriebsbereiten Zustand an.

   Mit der thermischen Stabilisierung des Gerätes geht das Ausgangssignal gegen Null. Nach ca. 15 Minuten nach dem Einschalten sollte sich das Ausgangssignal dann nicht mehr als 0,2% v.E. ändern.

Hinweis

Die erste Inbetriebnahme sollte stets nur mit ungefährlichem Gas, z.B. technischer Luft oder Stickstoff durchgeführt werden.

Hinweis

Wenn das Gerät zur Regelung von gefährlichen Gasen eingesetzt wird, sollte es sich vor der Gaszuführung vollständig stabilisiert haben. Gegebenenfalls benutzen Sie ein Absperrventil, um sicherzustellen, dass kein unerlaubter Gasfluss während der Aufwärmzeit auftreten kann.

Nach der vollständigen Stabilisierung kann der Nullpunktabgleich durchgeführt werden.

Nullpunktabgleich des Gasflussreglers

Zero Offset

Die Profibusversion bietet verschiedene Modi für den Nullabgleich an. Im Modus B wird der Parameter USER_ZERO im PROFIBUS Setup verwendet. Im Modus A können über die Konfiguration der Adress-Schalter 5 verschiedene Optionen genutzt werden.

1. Wenn sichergestellt ist, dass kein Gas fließt und der Gasflussregler sich stabilisiert hat (s. bei „Aufwärmzeiten“ im Anhang A, Spezifikationen), kann das Gerät mit dem entsprechenden Befehl auf Null gesetzt werden.

Hinweis Der Nullpunkt sollte im eingebauten Zustand eingestellt werden.

2. Mit dem Befehl zur Nullpunktseinstellung wird auch der analoge Ausgang am Stecker ANALOG auf Null gesetzt!

Hinweis Liegt am Gerät, d.h. am Regelventil eine Druckdifferenz an, kann sich bei manchen Geräten, z.B. Sonderausführungen für geringe Drücke, auch bei geschlossenem Regelventil schon ein kleiner Gasfluss einstellen. Gleichen Sie diesen Fluss nicht auf Null ab, da er einen tatsächlichen Fluss darstellt. Ein vollständiges Unterbrechen des Gasflusses ist in diesem Fall nur mit einem eigens dafür vorgesehenen Absperrventil möglich.

3. Prüfen Sie in angemessenen Zeitabständen, z.B. bei Wartungsintervallen, den Nullabgleich des Gerätes. Der Nullabgleich des Durchflusssenors wird insbesondere beeinflusst durch thermische Einwirkung und Kontamination.

   Ausser der Notwendigkeit für genaueste Messung ist die Nullanzeige eine wichtige Diagnose für den Zustandes von Sensor und Ventil.

Statusanzeige STS

Die Status-LED STS dient zur Zustandsanzeige des Gerätes und zum Einstellen und Anzeigen der Profibus-Adresse.

LED Status	**Hinweis auf:**
Aus	Stromversorgung fehlt oder Elektronik defekt
grün	Betriebsbereit
grün blinkend	Kommunikation aktiv
rot	Fehler, Störung
rot blinkend	Kommunikation aktiv, es liegt aber eine Störung vor
grün/rot blinkend	Wink Flag ausgelöst
grün/rot blinkend beim Einschalten	Gerät absolviert Softwaretest

Adress- und Betriebsartenschalter A/B

Der Schalter dient zur manuellen Umschaltung zwischen Profibusbetrieb und dort zur Einstellung der Geräteadresse und Analogbetrieb, d.h. mit analoger Sollwertvorgabe.

Anhang D zeigt die Konvertierung von Dezimalzahl in Binärcode.

Achtung: Änderungen an der Einstellung werden erst beim Neustart des Gerätes übernommen.

Schalterbelegung

Adressierung							**Modus**	
ADDRESSE							**B**	Kopfzeile
0	0	0	0	0	0	0	Bus	Stellung Up
1	2	4	8	16	32	64	Analog	Stellung Down
0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**A**	Fußzeile

Abb. 17: Adress- u. Betriebsartenschalter

Betriebsart B

Mit dem Modus-Schalter in Stellung B arbeitet das Gerät im Profibusbetrieb. Die Adresse wird mit den Adress-Schaltern eingestellt. Befinden Sich alle Adress-Schalter in Stellung Down (=127) dann wird die über Profibus eingestellte interne Adresse verwendet. Alle anderen Adress-Einstellungen sind somit per Hardware definiert.

Addresse einstellen

Beispiel für Profibus-Mode und Adresse 5:

Schalterstellung = ■

Betriebsart A

Mit dem Modusschalter in Stellung A arbeitet das Gerät im Analogbetrieb. Die Profibusverbindung kann zum Monitorbetrieb genutzt werden. Die Bus-Adresse ergibt sich aus der zuletzt im Busbetrieb verwendeten Einstellung. Die Adress-Schalter bestimmen im Analogbetrieb den Modus der Nullpunkteinstellung.

Beispiel für Analog-Mode und ZERO-Mode 3:

Schalterstellung = ■

Zero Modi

0	Offset ist fest auf Null eingestellt
1	Der gespeicherte Offset (USER_ZERO) wird unverändert beibehalten.
2	Wird das Regelventil für mindestens 10 s durch Übersteuerung geschlossen (Override, Ventil zu) so wird ein AUTOZERO ausgelöst.
3	10 s nach einem Reset wird ein AUTOZERO ausgelöst (bei geschlossenem Regelventil)und der Offset gespeichert.
4	10 s nach einem Reset wird ein AUTOZERO ausgelöst (bei Durchfluss < 10 % vE.) und der Offset gespeichert

PROFIBUS Protokoll

Bei Diagnosedaten bietet das PROFIBUS Protokoll 6 Bytes von PROFIBUS spezifischen Diagnoseinformationen, die den anwenderspezifischen Diagnosedaten vorangehen. Danach folgt ein Byte für die Länge der anwenderspezifischen Diagnosedaten. Der gesamte Speicherbedarf beträgt 6 + 1 + ´Länge der anwenderspezifischen Diagnosedaten´.

Bei Unterbrechung der Kommunikation über den Bus wird der Sollwert (Setpoint) auf Null gesetzt sobald der Gasflussregler die Unterbrechung wahrgenommen hat. Im Analogbetrieb reagiert das Gerät auf dieses Ereignis nicht. In jedem Falle sind die weiteren Messwerte vom Gasflussregler ungültig, jedoch wird der PROFIBUS Master das betreffende Gerät als nicht verfügbar markieren.

Data Interface

Die 1179B mit Profibus haben ein Small Data Interface mit einer Basisauswahl von Funktionen (Small Functionality) und ein Full Data Interface das alle Funktionen des Gerätes umfasst (Full Functionality). Die Wahl zwischen Small und Full wird beim Setup, mit dem Herunterladen der Konfiguration Data in das Gerät, vorgenommen.

- Small / Full Parameter wählt den internen Funktionssatz und wird durch die GSD File Parameter festgelegt:

  User_Prm_Data_Len und ***User_Prm_Data.*** Der Inhalt von diesen Parametern ist entweder die Setup-Struktur Small oder Full.

- Small / Full Receive Data, wird durch die Definition von MODULE im GSD File gewählt. Beispiel:

  Module = "SMALL_MFC" 0x91, 0xD5, 0xA1, 0xE1 oder
  Module = "FULL_MFC" 0x91, 0xD7, 0xA1, 0xE1

Die Data Interface sind als Datenstrukturen mit aufeinander folgenden Feldern dokumentiert. Für jedes Feld gibt es eine Eingabetabelle für Name, Adresse (add.), Typenangabe und erklärenden Bemerkungen (Comments). Das Adressfeld (Add.) definiert die Byte und Bit Adresse ***(ByteOffset:BitOffset)***. Das Memory Layout ist im ***Motorola Format***. Folgende Typen werden verwendet:

- uint:X Ganzzahl, kein Vorzeichen, Länge: X Bits.
- long Ganzzahl, lang, mit Vorzeichen (4 Bytes)
- uint16 Ganzzahl, kein Vorzeichen (2 Bytes, Word)
- uint8 Ganzzahl, kein Vorzeichen (Byte)
- char[X] Zeichenkette, Länge: X

Send Data

Name: SET_MFC

Type: Cyclic Write (small & full)

Größe: 6

Beschreibung: Analog Output Transducer Block, Small & Full Setup

Parameter:

Name	Add.	Type	Bemerkung
VALVE_OVERRIDE	1:0	uint:2	NORMAL, FLOW_OFF, PURGE (Spülen)
AUTOZERO	1:2	uint:1	0 auf 1 Übergang aktiviert Zeroing, wenn (VALVE_OVERRIDE==FLOW_OFF && FLOW_SETPOINT < 5%FS)
REPORT_DIAG	1:3	uint:3	beim Übergang auf einen neuen Wert sendet das Gerät eine aktuelle Diagnose: 0 = keine Diagnose 1 = Diagnose, Small Functionality 2 = Diagnose, Full Functionality 3 = meldet die gewählte Gastabelle 4..7 = reserviert
WINK_STATUS	1:6	uint:1	beim Übergang von 0 auf 1 blinkt LED rot/grün für 3 s
ENABLE_TOTALIZER	1:7	uint:1	0 = Disabled, 1 = Enabled
RESET_TOTALIZER	0:0	uint:1	0 auf 1 Übergang setzt Totalizer auf Null
RESET_STATUS	0:1	uint:1	0 auf 1 Übergang bewirkt Reset von Error Status Bits
SELECT_GAS_TABLE	0:2	uint:4	0..14; 15 = Default Gastabelle
EN_GAS_CORRECTI-ON	0:6	uint:1	0 = Disabled, 1 = Enabled
Reserved	0:7	uint:1	
FLOW_SETPOINT	2:0	long	Schrittweite: 10E-4 von [FLOW_UNIT] Setpoint < 1% : Ventil schließt Setpoint > 2% : Ventil öffnet

Befindet sich das Gerät im Analogmodus (Setpoint kommt über den Anschluß *ANALOG*) dann sind folgende Funktionen nicht aktiv:

VALVE_OVERRIDE

EN_GAS_CORRECTION

SELECT_GAS_TABLE (Default Gastabelle ist geöffnet)

Small Receive Data

Name: FLOW_MFC

Type: Cyclic Read (small)

Größe: 14

Beschreibung: Analog Input Transducer Block

Parameter:

Name	Add.	Type	Bemerkung
HIGH_LIMIT_ALARM	1:0	uint:1	(Flow > HIGH_LIMIT), Hysterese = 0.5%
LOW_LIMIT_ALARM	1:1	uint:1	(Flow < LOW_LIMIT) , Hysterese = 0.5%
SYSTEM_ERROR	1:2	uint:1	Schwerwiegende Störung
Reserved	1:3	uint:5	
Reserved	0:0	uint:8	
THERMAL_MASS_FLOW _RATE	2:0	long	Schrittweite: 10E-4 von [FLOW_UNIT]
INTERNAL_TEMP	6:0	long	Temperatur in [K] (Auflösung: 10E-4 K)
VALVE_DRIVE_LEVEL	10:0	long	0 ... 100% (Auflösung: 10E-4) 0% = Ventil geschlossen 100% = Ventil ganz geöffnet (z.B. bei Purge)

Full Receive Data

Name: FLOW_MFC

Type: Cyclic Read (full)

Größe: 18

Beschreibung: Analog Input Transducer Block. Verwendeter Block nach einem Full Setup.

Parameter:

Name	Add.	Type	Bemerkung
HIGH_LIMIT_ALARM	1:0	uint:1	(Flow > HIGH_LIMIT), Hysterese = 0.5% (A)
LOW_LIMIT_ALARM	1:1	uint:1	(Flow < LOW_LIMIT) , Hysterese = 0.5%(A)
SYSTEM_ERROR	1:2	uint:1	Schwerwiegende Störung
HIGH2_LIMIT_ALARM	1:3	uint:1	(Flow > HIGH2_LIMIT), Hysterese = 0.25%
LOW2_LIMIT_ALARM	1:4	uint:1	(Flow < LOW2_LIMIT), Hysterese = 0.25%
VALVE_CLOSED	1:5	uint:1	(THERMAL_MASS_FLOW_RATE < 1%) && (VALVE_OVERRIDE == FLOW_OFF)
PURGE (Spülen)	1:6	uint:1	THERMAL_MASS_FLOW_RATE > 110%
OVER_TEMPERATURE	1:7	uint:1	INTERNAL_TEMP > MAX_TEMP
VALVE_DRIVE_ALARM	0:0	uint:1	VALVE_DRIVE_LEVEL > MAX_VTP
CALIBRATION_ RECOMMEN-DED	0:1	uint:1	TIME_TO_CAL Count Down abgelaufen
UNCALIBRATED	0:2	uint:1	Deaktivierte oder keine Gastabelle verwendet
CONTROLLER_ERROR	0:3	uint:1	Abs (Setp - Flow) größer über einen längeren Zeitraum
MEMORY_FAILURE	0:4	uint:1	E2PROM Checksum Error
UNEXPECTED_ CONDITION	0:5	uint:1	Prozess-Störung
Reserved	0:6	uint:2	
THERMAL_MASS_FLOW _RATE	2:0	long	Schrittweite: 10E-4 von [FLOW_UNIT]
INTERNAL_TEMP	6:0	long	Temperatur in [K] (Auflösung: 10E-4 K)
VALVE_DRIVE_LEVEL	10:0	long	0 .. 100% (Auflösung: 10E-4) 0% = Ventil geschlossen 100% = Ventil ganz geöffnet (z.B. bei Purge)
FLOW_TOTALIZED	14:0	long	in sl/sm^3 (Auflösung 10E-4), d.h. min. 298 Tage bei einem Bereich von 500

Die Hysterese beträgt +/- 0.25% (also 0.5% gesamt) bezogen auf den aktuellen Endwert

Small Setup

Name: SMALL_SETUP
Type: Initial Write (small)
Größe: 19

Parameter:

Name	Add.	Type	Bemerkung
STRUCT_ID	0:0	uint8	0x10 (SMALL_SETUP)
INITIAL_SETUP	2:0	uint:1	THIS, ROM
BASE_UNIT	2:1	uint:1	Display in Basiseinheiten
OPERATION_MODE	2:2	uint:1	0=ANALOG, 1=PROFIBUS
Reserved	2:3	uint:5	
Reserved	1:0	uint:8	
USER_SPAN	3:0	long	5% .. 200% in [%] (Schrittweite 1E-4)
USER_ZERO	7:0	long	-5% .. +5% v. Endwert (Schrittweite 1E-4)
HIGH_TRIP_POINT	11:0	long	-10% .. +120% v. Endwert (Schrittweite 1E-4)
LOW_TRIP_POINT	15:0	long	-10% .. +120% v. Endwert (Schrittweite 1E-4)

Full Setup

Name: FULL_SETUP
Type: Initial Write (full)
Größe: 80

Parameter:

Name	Add.	Type	Bemerkung
STRUCT_ID	0:0	uint8	0x11 (FULL_SETUP)
INITIAL_SETUP	2:0	uint:1	THIS, ROM
BASE_UNIT	2:1	uint:1	Display in Basiseinheiten
OPERATION_MODE	2:2	uint:1	0=ANALOG, 1=PROFIBUS
SET_USER_SPAN	2:3	uint:1	1=USER_SPAN wird aktualisiert
SET_USER_ZERO	2:4	uint:1	1=USER_ wird aktualisiert
SET_HIGH_TRIP_POINT	2:5	uint:1	1=HIGH_TRIP_POINT wird aktualisiert
SET_LOW_TRIP_POINT	2:6	uint:1	1=LOW_TRIP_POINT wird aktualisiert
SET_GAS_CORRECTION	1:7	uint:1	1=GAS_CORRECTION wird aktualisiert
SET_DEFAULT_TABLE	1:0	uint:1	1=DEFAULT_TABLE wird aktualisiert
SET_HIGH2_TRIP_POINT	1:1	uint:1	1=HIGH2_TRIP_POINT wird aktualisiert
SET_LOW2_TRIP_POINT	1:2	uint:1	1=LOW2_TRIP_POINT wird aktualisiert
SET_FILTER_SETTLING	1:3	uint:1	1=FILTER_SETTLING wird aktualisiert
SET_SOFT_START_RATE	1:4	uint:1	1=SOFT_START_RATE wird aktualisiert
SET_TIME_TO_CAL	1:5	uint:1	1=TIME_TO_CAL wird aktualisiert
SET_CAL_DATE	1:6	uint:1	1=CAL_DATE wird aktualisiert
SET_USER_TAG	1:7	uint:1	1=USER_TAG wird aktualisiert
USER_SPAN	3:0	long	5% .. 200% in [%](Schrittweite 1E-4)
USER_ZERO	7:0	long	-5% .. +5% v. E. (Schrittweite 1E-4)
HIGH_TRIP_POINT	11:0	long	-10% .. +120% v.E. (Schrittweite 1E-4)
LOW_TRIP_POINT	15:0	long	-10% .. +120% v.E. (Schrittweite 1E-4)
GAS_CORRECTION	19:0	long	0.05 .. 2.00 (Schrittweite 1E-4)

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Name	Add.	Type	Bemerkung
DEFAULT_TABLE	23:0	uint8:4	0 .. 14: Default Gastabelle, 15: Funktion (y=x) als Gastabelle
Reserved	23:4	uint8:4	
HIGH2_TRIP_POINT	24:0	long	-10% .. +120% v.E (Schrittweite 1E-4)
LOW2_TRIP_POINT	28:0	long	-10% .. +120% v.E. (Schrittweite 1E-4)
FILTER_SETTLING	32:0	long	0.0 .. 1000.0 in [sec] (Schrittweite 1E-4)
SOFT_START_RATE	36:0	long	0.0 .. 3600.0 in [sec] (Schrittweite 1E-4)
TIME_TO_CAL	40:0	uint16	wenn SET_TIME_TO_CAL auf 1 gesetzt, dann dauert es TIME_TO_CAL Stunden bis das CALIBRATION_RECOMMENDED Flag aktiviert wird.
CAL_DATE	42:0	char[6]	MM/TT/JJ
USER_TAG	48:0	chr[32]	Zeichenkette mit 32 Zeichen

Small Diagnostics

Name: SMALL_DIAG

Type: Diagnose (small)

Größe: 22

Parameter:

Name	Add.	Type	Bemerkung
STRUCT_ID	0:0	uint8	0x20 (SMALL_DIAG)
Ausnahme Status			
ALARM_DEVICE_ COMMON	1:0	uint:1	Netzwerk-spezifisch, z.B. Störung der Stromversorgung
ALARM_DEVICE_ SPECIFIC	1:1	uint:1	Gerät-spezifisch, z.B. R/W EPROM
ALARM_MKS_SPECIFIC	1:2	uint:1	MKS-spezifisch
ALARM_TABLE_ERROR	1:3	uint:1	Meldet Fehler bzgl. Kalibriertabelle
Reserved	1:4	uint:4	
Identifikation:			
PRODUCT_CODE	2:0	uint16	1179, 179, 2179 oder 1479
REVISION_CODE	4:0	uint8	B
VERSION_CODE	5:0	uint16	0x0100
Spezifikation:			
FULL_SCALE_RNG	7:0	long	Bereichsendwert in [FLOW_UNIT] (Auflösung: 1E-4)
FLOW_UNIT	11:0	uint8	SCCM, SLM (Basiseinheit ist SCCM)
Status:			
INTERNAL_TEMP	12:0	long	Temperatur in [K] (Auflösung: 10E-4 K)
VALVE_DRIVE_LEVEL	16:0	long	0 .. 100% (Auflösung: 10E-4)
RUN_HOURS	20:0	uint16	Betriebsstunden

Full Diagnostics

Name: FULL_DIAG

Type: Diagnose (full)

Größe: 217

Parameter:

Name	Add.	Type	Bemerkung
STRUCT_ID	0:0	uint8	0x21 (SMALL_DIAG)
ALARM_DEVICE_ COMMON	1:0	uint:1	Netzwerk-spezifisch, z.B. Störung der Stromversorgung
ALARM_DEVICE_ SPECIFIC	1:1	uint:1	Gerät-spezifisch, z.B. R/W EPROM
ALARM_MKS_SPECIFIC	1:2	uint:1	MKS-spezifisch, z.B. Fehler in Linearisierungstabelle
ALARM_TABLE_ERROR	1:3	uint:1	Meldet Fehler bzgl. Kalibriertabelle
Reserved	1:4	uint:4	
PRODUCT_CODE	2:0	uint16	1179, 179, 2179 oder 1479
REVISION_CODE	4:0	uint8	B
VERSION_CODE	5:0	uint16	0x0100
FULL_SCALE_RNG	7:0	long	Bereichsendwert in [FLOW_UNIT] (Auflösung: 1E-4)
FLOW_UNIT	11:0	uint8	SCCM, SLM
INTERNAL_TEMP	12:0	long	Temperatur in [K] (Auflösung: 10E-4 K)
VALVE_DRIVE_LEVEL	16:0	long	0 ... 100% (Auflösung: 10E-4)
RUN_HOURS	20:0	uint16	Betriebsstunden
MANUFACTURER	22:0	char[20]	MKS INSTRUMENTS
MODEL_DESIGNATION	42:0	char[20]	1179AX12CGA4V
SERIAL_NUMBER	62:0	char[20]	999999 G
DEVICE_TYPE	82:0	char[6]	MFC, MFM
MODEL_TYPE	88:0	char[6]	1179
FIRMWARE_REVISION	94:0	char[6]	1.01
HARDWARE_REVISION	100:0	char[6]	A
FACTORY_CAL_DATE	106:0	char[6]	MM/TT/JJ
VENDOR_CODE	112:0	uint16	0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Name	Add.	Type	Bemerkung
STANDARD_TEMP	114:0	long	273.0 K (Auflösung: 10E-4)
STANDARD_PRESSURE	118:0	long	101.1kPa (Auflösung: 10E-4)
VALVE_TYPE	122:0	uint8	0=SOLENOID, 1=VOICE_COIL, 2=PIEZO_ELECTRIC
VALVE_POWER_OFF_ MODE	123:0	uint8	0=CLOSED, 1=OPEN, 2=LAST_POS
GAS_TABLE_NUM	124:0	uint8	Anzahl der gespeicherten Gastabellen, d.h. Values != 0 in GAS_CODE_OF_TABLE_I
GAS_CODE_OF_ TABLE_I	125:0	uint8[15]	Gas Code der Gastabelle 0= keine Tabelle (y=x)
POINT_NUM_OF_ TABLE_I	140:0	uint8[15]	Anzahl Kalibrierpunkte ein der Gastabelle
TABLE_FLAGS	155:0	uint:1[15]	0=FACTORY; 1=USER; 1 bedeutet: Gastabelle wurde vom Benutzer (User) geändert. Bei einem werksseitigen (Factory) Setup werden alle Flags zurückgesetzt.
ACTIVE_GAS_NAME	157:0	char[16]	z.B. N2, Bezeichnung der DEFAULT_TABLE falls zuvor keine Cyclic Write erfolgte.
CAL_DATE	173:0	char[6]	MM/TT/JJ
USER_TAG	179:0	char[32]	Zeichenkette mit 32 Zeichen
REM_TIME_TO_CAL	211:0	uint16	Restzeit zur nächsten Kalibrierung
FLOW_TOTALIZED	213:0	long	in sl/sm^3 (Auflösung 10E-4), d.h. min. 298 Tage bei einem Bereich von 500

Calibration Table

Name: CAL_TABLE

Type: Initial Write, Diagnosis (full)

Größe: 140

Parameter:

Name	Add.	Type	Bemerkung
STRUCT_ID	0:0	uint8	0x12 oder 0x22 zur Diagnose
GAS_TABLE_IDX	1:0	uint8	0..14
GAS_CODE	2:0	uint8	0..254 255 = Reset zu Factory Setup (werksseitige Einstellung)
POINT_NUM	3:0	uint8	2..15 = Tabelle mit 2 .. 15 Punkten 0 = de-aktiviert Tabelle 1 = aktiviert Tabelle
GAS_NAME	4:0	char[16]	z.B. N2
SENSOR_VALS	20:0	long[15]	in [FLOW_UNIT] in 10E-4 Schritten
FLOW_VALS	80:0	long[15]	in [FLOW_UNIT] in 10E-4 Schritten

Wird eine nicht streng monotone Tabelle geladen, so wird diese deaktiviert (POINT_NUM = 0). Wird für die zu ladende Tabelle ein falscher Index verwendet, so wird keine Tabelle angesprochen. In beiden Fällen wird das Error Flag der Tabelle gesetzt.

Die Kalibriertabellen konvertieren die Messpunkte (SENSOR_VALS) zu den wahren physikalischen Werten (FLOW_VALS). Liegt ein aufgenommener Messwert zwischen zwei Messpunkten SENSOR_VALS, so wird der Durchflusswert durch lineare Interpolation ermittelt. Befindet sich ein Messwert ausserhalb des definierten Bereiches einer Tabelle, dann wird die erste bzw. letzte durchgehende Zeile fortgesetzt.

Der GAS_CODE ist frei wählbar und wird nicht bewertet. Als GAS_NAME kann eine beliebige Zeichenkette mit 16 Zeichen eingesetzt werden. Diese wird ebenfalls nicht bewertet.

Die werksseitig gespeicherten Kalibriertabellen können durch GAS_CODE 255 aufgerufen werden. In diesem Falle wird das TABLE_FLAG in Full Diagnostic zurückgesetzt.

PROFIBUS Setup

Gebrauch der GSD Files

In einer GSD File wird das Gerät beschrieben und seine Konfiguration (Parameter) der aktuellen Applikation definiert. Die verschiedenen Konfigurationen sind: Small Setup, Full Setup und Calibration Table. Die Standard GSD File verwendet einen Default Parametersatz in der Small Setup Struktur. Andere Defaults können definiert werden.

Der Gasflussregler bzw. Gasflussmesser in der Profibusversion stellt sich normalerweise als ein Modul dar. Dies entspricht auch der Definition in der Standard GSD File. Es kann jedoch auch vorteilhafter sein, das Gerät aus vier Modulen bestehend zu betrachten, jeweils ein Modul für jeden Datenblock (Digital Input, Analog Input, Digital Output, Analog Output). Nachfolgend ist ein Abschnitt eines GSD File mit vier Modulen dargestellt.

Hinweis:

Die derzeit aktuelle Standard GSD Datei hat die Bezeichnung **mks 1179.gsd** (Juni 2002)

Standard GSD File

```
; Slave GSD File for MKS flow controller
;=======================================
#Profibus_DP
Vendor_Name                = "MKS"
Model_Name                 = "MKS1179B00"
Revision                   = "V1.0"
Ident_Number               = 0x1179
Protocol_Ident             = 0                                  ; PROFIBUS DP
Station_Type               = 0                                  ; DP Slave
FMS_supp                   = 0                                  ; FMS is not supported
Hardware_Release           = "V12"
Software_Release           = "V010906"
;>>> supported Baudrate
9.6_supp                   = 1
19.2_supp                  = 1
93.75_supp                 = 1
187.5_supp                 = 1
500_supp                   = 1
1.5M_supp                  = 1
3M_supp                    = 1
6M_supp                    = 1
12M_supp                   = 1
;>>> Default TSDR
MaxTsdr_9.6                = 60
MaxTsdr_19.2               = 60
MaxTsdr_93.75              = 60
MaxTsdr_187.5              = 60
MaxTsdr_500                = 100
MaxTsdr_1.5M               = 150
MaxTsdr_3M                 = 250
MaxTsdr_6M                 = 450
MaxTsdr_12M                = 800
Redundancy                 = 0                                  ; no system Redundancy
Repeater_Ctrl_Sig          = 2                                  ; TTL level
24V_Pins                   = 0                                  ; not connected
;>>> Slave Parameter
Freeze_Mode_supp           = 1                                  ; Freeze Mode supported
Sync_Mode_supp             = 1                                  ; Sync Mode supported
Auto_Baud_supp             = 1                                  ; automatic Baudrate Search supported
Set_Slave_Add_supp         = 1                                  ; SetSlaveAdr supported
User_Prm_Data_Len          = 19
User_Prm_Data              = 0x10,0x00,0x04,0x00,0x0f,0x42,0x40,0x00,0x00,0x00,\
                             0x00,0x00,0x0d,0xbb,0xa0,0x00,0x01,0x86,0xa0
                                                               ; float data format signed integer
Min_Slave_Intervall        = 1                                  ; in 100 ys
Modular_Station            = 0                                  ; it is no modular Station
;>>> Device diagnostic
Unit_Diag_Bit(0)           = "ALARM_DEVICE_COMMON"
Unit_Diag_Bit(1)           = "ALARM_DEVICE_SPECIFIC"
Unit_Diag_Bit(2)           = "ALARM_MKS_SPECIFIC"
Module = "SMALL_MFC" 0x91, 0xD5, 0xA1, 0xE1                    ; small send/receive
EndModule
```

Kapitel 7: Theorie der Arbeitsweise

Messtechnik, Regelung, Elektronik

Das Design des Gasflussreglers 1179B beinhaltet einen modernen Durchflusssensor, ein Regelventil und einen laminaren Bypass. Die neueste Generation der Zwei-Element-Sensoren ermöglicht exakte, zuverlässige Messung auch bei niedrigen Durchflussraten (< 10 sccm). Eine geringe Empfindlichkeit auf Schwankungen der Umgebungstemperatur und ein geringer Einfluss auf die Einbaulage sind ebenfalls sichergestellt. Der neue optimierte Sensor/Bypass Aufbau minimiert Fehler, die durch das Aufsplitten von Gasen mit unterschiedlicher Dichte auftreten können. Das verbessert erheblich die Messgenauigkeit beim Einsatz von Gasen, die sich vom Kalibriergas unterscheiden.

Die digitale, prozessorgesteuerte Mess- und Regelelektronik in SMD-Technik ermöglicht einen optimalen Abgleich des Messteiles sowie eine automatisch getunte Regelung für kürzeste Regelzeit über den gesamten Bereich bei hervorragender Stabilität.

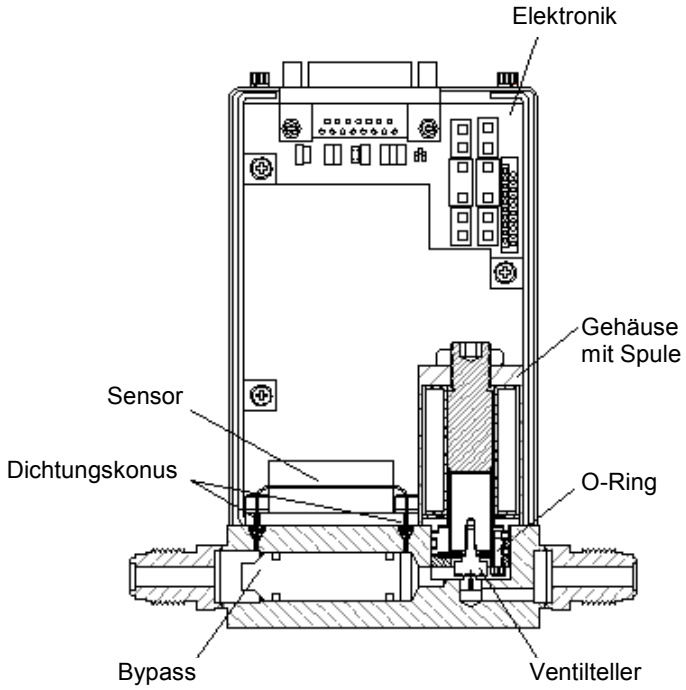

Abb. 18: Aufbau

Der Gasflussregler Typ 1179B misst den Gasdurchfluss und regelt den Durchfluss auf einen vorgegeben Sollwert. Der Regelbereich erstreckt sich von 2 bis 100% vom Endwert. Die Genauigkeit der Durchflussmessung beträgt ± (0,5 % v.M. + 0,2 % v.E.) sowohl bei den Analogversionen wie auch bei den Profibustypen.

Gasweg

Nach dem Eintritt in den Gasflussregler strömt das Gas erst durch den Messteil des Gerätes. Anschließend strömt das Gas durch das Regelventil, mit dem der Durchfluss gemäß dem Sollwert reguliert wird. Schließlich verlässt das Gas mit dem entsprechenden Durchfluss den Regler.

Die Messsektion besteht aus einem der folgenden Messelemente:

- Sensorröhre für Messbereiche $\leq$ 10 sccm (N_2 äquivalent)
- Sensorröhre und paralleler Bypass für Messbereiche > 10 sccm (N_2 äquivalent)

Die Geometrie der Sensorröhre in Verbindung mit dem spezifizierten Messbereich stellt einen laminaren Durchfluss sicher. Die Bypass-Elemente der entsprechenden Geräte sind speziell auf die Charakteristik der jeweiligen Sensorröhre angepaßt. Dadurch wird eine laminare Teilung der Strömung erzielt und in jedem Messbereich ein konstanter Durchfluss ermöglicht.

Messtechnik

Die Energie, die man zum Aufrechterhalten eines bestimmten Temperaturprofils entlang des Sensorröhrchens benötigt, in dem ein laminarer Durchfluss erfolgt, resultiert aus der Massenflussrate. Bei dem Gasflussmonitor/-regler liegen auf dem Sensor Widerstandsheizelemente, die zugleich die aktiven Zweige von einer Brückenschaltung bilden. Ihre Temperaturen sind so festgelegt, dass Spannungsänderungen an der Sensorwicklung die lineare Funktion von Abweichungen im Durchfluss sind. Das Signal wird nun digitalisiert und bezüglich seiner Nicht-Linearität korrigiert. Das so aufbereitete Messsignal wird zum einen dem Regelteil zugeführt und über einen A/D-Wandler in das 0 – 5 V Ausgangssignal umgesetzt. Das Messverfahren mittels Temperaturkonstanthaltung ermöglicht wesentlich kürzere Ansprechzeiten im Vergleich zu den sonst üblichen Verfahren.

Regelkreis

Der digitale Regelkreis vergleicht sein Messsignal (Istwert) mit dem von extern vorgegebenen Sollwertsignal.

Das Fehlersignal wird anschließend mit einem PID-Algorithmus aufbereitet, auf schnellstmögliches Ausregeln optimiert und der Steuerstufe für das Regelventil zugeführt. Die digitale Regelung sorgt für minimales Überschwingen und vollständiges Ausregeln. Die Zeit zum Einregeln eines Sollwertes beträgt typisch 0,8 s, schnellere Einstellungen sind auf Anfrage möglich.

Das Regelventil ist im stromlosen Zustand geschlossen, d.h. zur Gasflussregelung wird der bewegliche Ventilteil von der Blende angehoben.

Regelventil

Das Regelventil ist ein speziell konstruiertes Magnetventil, bei dem der bewegliche Teil, der magnetische Anker, mit zwei Federn gelagert ist. Diese Anordnung stellt sicher, dass keine Reibung auftritt und ermöglicht somit eine präzise Regelung. Der bewegliche Teil trägt den tellerförmigen Ventilsitz mit der Dichtscheibe aus Viton bzw. Kel-F oder Teflon (s. unter *Spezifikationen*) und drückt diese im Ruhezustand durch die Kraft der o.a. Federn gegen die Ventilblende, deren Durchgangsbohrung damit verschlossen wird. Das Regelventil ist also im stromlosen Zustand geschlossen, daher auch die Bezeichnung „Normally Closed“ (N.C.).

Die Größe der Ventilblende, d.h. der Durchmesser der Bohrung richtet sich nach dem Bereichsendwert des Gasflussreglers und ist für Luft bzw. Stickstoff so dimensioniert, dass mit einer Druckdifferenz von typisch 0,7 bar bis 2,75 bar der Maximalfluss erreicht wird. Mehr Informationen hierzu im Anhang A, *Spezifikationen*.

Auf Anfrage können spezielle Ausführungen für Anwendungen mit geringen Druckdifferenzen, z.B. Verdampfern angefertigt werden. Die Blenden der Ventile dieser Versionen besitzen durch größere Bohrung entsprechenden große Leitwerte, so dass noch Vordrücke bis zu 200 mbar (abs) und weniger möglich sind.

Der Gasflussmonitor 179B verfügt über kein Ventil.

Diese Seite freigehalten

Kapitel 8: Gaskorrekturfaktor (GCF)

Der Gaskorrekturfaktor (GCF,GKF):

Mit Hilfe des Gaskorrekturfaktors können auch für Gase, die vom Kalibriergas (in der Regel Stickstoff) abweichen, die Durchflusswerte bestimmt werden. Der GCF ist abhängig von der spezifischen Wärmekapazität, der Dichte und der molekularen Struktur des Gases. Gasflussregler werden normalerweise mit Stickstoff kalibriert. Alle in diesem Handbuch angegebenen Gaskorrekturfaktoren beziehen sich auf Stickstoff und es gilt:

$$GCF\ (N2) = 1$$

Anhang C enthält eine Tabelle der Gaskorrekturfaktoren für häufig verwendete Gase. Sollte das verwendete Gas nicht enthalten sein, kann es wie nachstehend beschrieben berechnet werden.

Berechnung des Gaskorrekurfaktors für reine Gase:

Der GCF von einem beliebigen anderen Gas (x) wird durch die folgende Gleichung beschrieben:

$$GCF_x = \frac{0{,}3106 * s}{\rho_x * cp_x}$$

wobei:

GCF_X	= Gaskorrekturfaktor für Gas X
0.3106	= (Normdichte von Stickstoff) (Spez. Wärmekapazität von Stickstoff)
s	= Molekular Struktur-Korrekturfaktor, S entspricht:
	1.030 einatomige Gase
	1.000 zweiatomige Gase
	0.941 dreiatomige Gase
	0.880 mehratomige Gase
d_X	= Normdichte von Gas X, in g/l (bei 0° C und 1013,25 mbar)
cp_X	= Spez. Wärmekapazität von Gas X, in cal/g° C

Berechnung des Gaskorrekurfaktors für Gasgemische

Der Gaskorrekturfaktor für Gasgemische ist nicht die Summe der einzelnen Gaskorrekturfaktoren, gewichtet nach den Anteilen. Die korrekte Berechnungsformel lautet hingegen:

$$GCF_x = \frac{0{,}3106 * (a_1 s_1 + a_2 s_2 + ... a_n s_n)}{a_1 \rho_1 cp_1 + a_2 \rho_2 cp_2 + ... a_n \rho_n cp_n}$$

mit:

GCF_m	= Gaskorrekturfaktor für Gasgemische
0.3106	= (Normdichte von Stickstoff) x (Spez. Wärmekapazität von Stickstoff)
a_1, a_2,..an	= Anteile der Gase 1 bis n *Beachte*: Die Summe der Anteile muß 1.0 betragen
s_1, s_2,...sn	= Molekular Struktur-Korrekturfaktor für Gas 1 und 2, s entspricht: 1.030 einatomige Gase 1.000 zweiatomige Gase 0.941 dreiatomige Gase 0.880 mehratomige Gase
d_1 und d_2	= Normdichte der Gase 1 und 2, in g/l (bei 0° C und 1013,25 mbar)
cp_1 und cp_2	= Spez. Wärmekapazität von Gas 1 und Gas 2, cal/g° C

Hinweis

1. Bei Anwendung des Gaskorrekturfaktors kann die Genauigkeit der Durchflussmessung auf bis zu 5% v.E. vermindert werden. Die Reproduzierbarkeit bleibt unverändert ±0,2% v.E.
2. Eine Erhöhung der Genauigkeit kann durch Kalibrierung des Gasflussreglers (Gasflussmonitors) mit dem tatsächlichen Gas (z.B. Prozeßgas) oder einem äquivalenten Surrogatgas erzielt werden. WendenSie sich ggf. an Ihre MKS-Niederlassung für weitere Informationen.
3. Alle Betriebs- und Anzeigegeräte von MKS Instruments bieten die Möglichkeit den Gaskorrekturfaktor oder die Gasart einzustellen um ein direktes Ablesen ohne Umrechnung zu ermöglichen.

Beispiel

Berechnung des Gaskorrekturfaktors für ein Gasgemisch (Mixture M) aus 150 sccm Argon (Gas 1) und 50 sccm Stickstoff (Gas 2) :

Argon (Ar)	**Nitrogen (N_2)**
$a_1 = \frac{150}{200} = 0.75$	$a_2 = \frac{50}{200} = 0.25$
$s_1 = 1.030$	$s_2 = 1.000$
$d_1 = 1.782$ g/l	$d_2 = 1.250$ g/l
$cp_1 = 0.1244$ cal/g ° C	$cp_2 = 0.2485$ cal/g ° C

$$GCF_M = \frac{(0.3106)\ [(0.75)(1.030)+(0.25)(1.000)]}{(0.75)(1.782)(0.1244)\ +(0.25)(1.250)(0.2485)}$$

$$= \frac{(0.3106)\ [(0.7725)+(0.25)]}{(0.1663)\ +(0.0777)}$$

$$= \frac{(0.3106)\ (1.0225)}{0.244}$$

$$= \frac{0.3176}{0.244}$$

$$GCF_M = 1.302$$

Umrechnung bei unterschiedlichen Bezugstemperaturen

Die Kalibrierung der Gasflussmesser und -regler erfolgt in der Regel mit Bezug auf die Normtemperatur T_N = 0 °C bzw. 273,15 K. Um den Messwert für eine andere Bezugstemperatur Tx zu erhalten muss der Gaskorrekturfaktor wie folgt angepasst werden:

$$GCF_x = GCF \times \frac{T_x}{T_N}$$

mit:

T_X = gewünschte Bezugstemperatur in K

T_N = internationale Normtemperatur 273.15° K (= 0° C)

Direkte Auswertung des analogen Ausgangssignals

Kann an Ihrem analogen Anzeigegerät kein Gaskorrekturfaktor berücksichtigt werden, dann können Sie für eine direkte Anzeige des Durchflusssignals einen geeigneten Spannungsteiler installieren.

Beispiel: Es wird ein mit N_2 kalibrierter Gasflussregler (200 sccm Endwert) für NO_2 (GKF: 0,74) eingesetzt. Am Messgerät soll bei 1 V 100 sccm NO_2 angezeigt werden. Bei 100 sccm NO_2 werden 3,38 V vom Gasflussregler ausgegeben, d.h. durch den Spannungsteiler müssen 3,38 V auf 1 V reduziert werden.

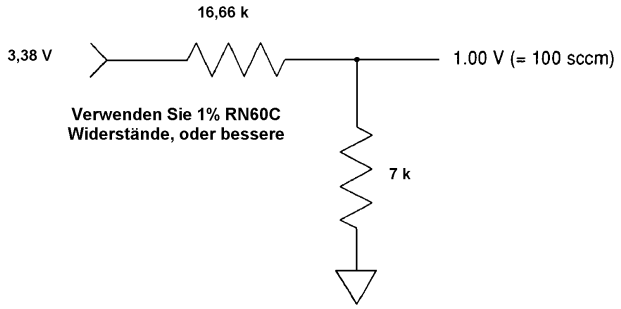

Abb. 19: Spannungsteiler

Hinweis Die Steuergeräte der MKS Typen PR4000, 647, 167, 246, 247, u.a. verfügen über entsprechende Einstellmöglichkeiten für die Gaskorrekturfaktoren.

Kapitel 9: Dimensionierung

Allgemeines

Zur Auswahl des richtigen Gasflussreglers für Ihre Anwendung müssen Sie folgendes festlegen:

- den Mess- /Arbeitsbereich des Gasflussreglers
- die geeignete Ventilkonfiguration

Der Mess- bzw. Arbeitsbereich des Gasflussreglers ist vom maximalen Durchfluss und dem Gaskorrekturfaktor des verwendeten Gases abhängig. MKS kalibriert die Gasflussregler mit Stickstoff, der Messbereich kann deshalb für andere Gase von diesen Werten abweichen.

Die geeignete Ventilkonfiguration ist vom Durchfluss, dem Eingangsdruck, dem Druckabfall über den Regler und der Gasdichte abhängig. Für alle Standard-Durchflussraten (Stickstoff) und Standard-Arbeitsdrücke wurden geeignete Ventilkonfigurationen festgelegt. Diese Konfigurationen sind praktisch für alle Gase und Druckanforderungen geeignet.

Festlegung des Messbereichs

Der Gasflussregler Typ 1179B ist in den Messbereichen 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10.000, 20.000 sccm lieferbar (kalibriert mit Stickstoff). Um festzulegen, welcher Messbereich für Ihre Aufgabe geeignet ist, müssen Sie die stickstoffäquivalente Durchflussmenge an Hand der Gaskorrekturfaktoren bestimmen. Die entsprechenden Werte entnehmen Sie bitte Anhang B, *Gaskorrekturfaktoren.*

Beispiel:

Ihre Applikation benötigt eine Durchflussmenge von 250 sccm Argon. Welchen Gasflussregler sollten Sie einsetzen?

1. Suchen Sie den Gaskorrekturfaktor (GCF) von Ar im Anhang B, *Gaskorrekturfaktoren.*

   Der GCF für Ar ist 1,39.

2. Setzen Sie den GCF von Ar in folgende Formel ein:

   $$(x) = (\text{Durchflussmenge von Ar}) \times \frac{\text{GKF von } N_2}{\text{GKF von Ar}}$$

   (x) = stickstoffäquivalente Durchflussmenge

   $$(x) = (250 \text{ sccm Ar}) \times \frac{(1{,}00)}{(1{,}39)}$$

   (x) = 180 sccm N_2

250 sccm Ar wirkt auf den Gasflussregler wie 180 sccm N_2. In diesem Fall würden Sie einen Gasflussregler Typ 1179B mit einem Messbereich bis 200 sccm N_2 benötigen.

Stellen Sie sicher, dass Sie nach der Berechnung der stickstoffäquivalenten Durchflussmenge einen Gasflussregler mit geeignetem Messbereich einsetzen. Wenn z.B. Ihr maximaler Durchfluss eine stickstoffäquivalente Durchflussmenge von 205 sccm hat, sollten Sie einen Gasflussregler mit dem Messbereich 500 sccm wählen. Dieser Gasflussregler läßt sich auch auf einen Maximalwert von 205 sccm kalibrieren.

Hinweis

Wenn Sie ein Gas mit höherer Dichte als Stickstoff verwenden, muss gewährleistet sein, dass das Regelventil für die geforderte Durchflussmenge geeignet ist. Eventuell auftretende Fragen kann Ihnen Ihre MKS Niederlassung beantworten.

Ausführungen für geringe und hohe Druckdifferenzen

Die Gasflussregler sind von ihrer Konstruktion für bestimmte Druckverhältnisse konzipiert. Nennwerte finden Sie im Anhang A, *Spezifikationen*.

Auf Anfrage können aber auch spezielle Ausführungen für Anwendungen mit geringen Druckdifferenzen, z.B. Verdampfer, oder für hohe Druckstufen angefertigt werden. Die Blenden der Ventile dieser Versionen besitzen durch angepasste Bohrungen entsprechende Leitwerte.

Zur Konfiguration wenden Sie sich bitte an MKS Instruments.

Kapitel 10: Wartung, Reparaturen, Service

Allgemeines

Nach ordnungsgemäßer Installation und Inbetriebnahme ist außer der Kontrolle und ggf. Nachjustierung des Nullpunkts normalerweise keine Wartung des Reglers notwendig. Wann, bzw. in welchen Intervallen die Kalibrierung und die Ventilfunktion überprüft werden sollen, richtet sich nach der Belastung des Gerätes durch Temperatur, Staub, Erschütterungen usw., nach der geforderten Genauigkeit und auch nach der Wirkung des Prozessgases auf die gasberührten Teile.

Sollte der Regler nach der Anlieferung nicht korrekt arbeiten, überprüfen Sie bitte, ob ein Transportschaden vorliegt sowie die korrekte Verbindung des Anschlusskabels für die Spannungsversorgung und die Signalausgabe. Jede Beschädigung sollte sofort an den Spediteur sowie an MKS Instruments gemeldet werden.

Nullpunktjustage

Um höchste Genauigkeit und Zuverlässigkeit zu erzielen, sollten Sie die Justage des Nullpunkts in periodischen Abständen kontrollieren und gegebenenfalls durchführen. Zur Justage beachten Sie bitte die Anweisungen in den Kapiteln *Betrieb Analog- bzw. Profibusversion*. Die Häufigkeit der Kontrolle und Justage ist abhängig von der jeweiligen Genauigkeit und Zuverlässigkeit, die Ihr Prozeß benötigt.

Überprüfungen und Rekalibrierungen

Überprüfungen und Rekalibrierungen können bei den Servicestellen von MKS durchgeführt werden (s. Hinweise unter *Reparatur*). Wir empfehlen Ihnen, wenn kein anderes Intervall spezifiziert ist, Ihren Regler jährlich bei MKS kalibrieren zu lassen.

Aus dem Lieferprogramm von MKS werden eine Reihe von Prüfgeräten und Kalibriesystemen angeboten, mit denen Funktionsprüfungen und Kalibrierungen auch selbst durchgeführt werden können. Auch für die Prüfung und Kalibrierung von Geräten im eingebauten Zustand werden Systeme angeboten.

Für elektrische Prüfungen und Fehlersuche wird empfohlen, die Messungen stets direkt am Gerätestecker auszuführen, um evtl. Massefehler auszuschließen bzw. zu erkennen. MKS bietet hierfür Zwischenstecker (Breakout Connectors) an. Diese werden zwischen Kabel und Gerätestecker geschaltet und haben für jeden Leiter einen Testkontakt um z.B. ein Multimeter anschließen zu können.

Diagnose von Profibusversionen

Hierfür bietet MKS einen Diagnose-Kit an. Dieser ist erhältlich als

Profibus Support Kit mit der Best.-Bez. 1179-PB-SUPPORT und besteht aus:

- 1 Diskette 3,5“
- 1 RS 232 Kabel
- 1 Konverter RS232/RS485
- 1 Beschreibung

Reparatur, Kundendienst

Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie Kalibrierungen führen weltweit alle Kalibrier- und Servicestellen von MKS Instruments aus. Eine Liste finden Sie am Ende dieses Handbuches.

Darüber hinaus können diese Stellen auch Druckmessgeräte, insbesondere Vakuummeter der meisten Hersteller an Primär- oder Transfernormalen kalibrieren. Sollten Schwierigkeiten beim Betrieb des Gerätes auftreten oder falls Informationen zu weiteren Produkten von MKS Instruments gewünscht werden, kontaktieren Sie bitte die nächstgelegene Niederlassung. Falls die Einsendung des Gerätes erforderlich ist, kann Ihnen das MKS Kalibrier- und Servicelabor auch die evtl. erforderlichen Formulare nennen (z.B. Dekontaminierungs-Erklärung; das Formblatt hierzu finden Sie am Ende von diesem Handbuch, bzw. erhalten Sie von Ihrer Servicestelle.).

Warnung! **Alle Rücksendungen an MKS Instruments müssen frei von gefährlichen, korrosiven, radioaktiven oder toxischen Stoffen sein.**

Fehlersuche

Symptome	mögliche Ursache	Beseitigung
Kein Ausgangssignal oder Vollausschlag bei Durchfluss = 0 (nach der Aufwärmphase).	Falsches oder defektes Anschlusskabel.	Überprüfen Sie Kabel und Anschlüsse
	Die „Override“-Funktion des Ventils ist aktiviert.	Deaktivieren Sie die „Override“-Funktion.
	Fehler in der Elektronik.	Rücksenden an MKS zum Service.
Das Gerät zeigt einen negativen Durchfluss an.	Das Messgerät ist verkehrt in den Gasfluss eingebaut.	Messgerät ausbauen und in Flussrichtung installieren
Eingeregelter Durchfluss weicht vom Sollwert ab.	Die Nullpunktjustage ist ungenügend.	Nullpunktjustage durchführen.
	Potentialprobleme in der Ansteuerung	Massverbindungen prüfen. Signalpegel prüfen (wenn möglich am Stecker)
Der Regler funktioniert nicht.	Fehler in der Elektronik.	Rücksenden an MKS zum Service.
	Das Ventil ist blockiert, verstopft, kontaminiert, korrodiert.	Verträglichkeit mit Prozessgas kontrollieren (bei Korrosionen sind diese meist auch im Bereich der Fittinge sichtbar)
		Neujustage des Ventils (nur werksseitig möglich)
	Absperrventil in Zuleitung oder Ausleitung geschlossen.	Ventil öffnen, dann Regler erneut ansteuern.
	Kein Vordruck.	Vordruck einstellen.
Das Gerät oszilliert oder pulsiert.	Instabiler Eingangsdruck, z.B. durch schadhaften Druckminderer	Eingangsdruck nach Angaben des Herstellers einstellen
	Zu hoher Eingangsdruck.	Reduzieren Sie den Eingangsdruck.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Symptome	**mögliche Ursache**	**Beseitigung**
Zu hoher Leckstrom bei geschlossenem Ventil.	Mechanische Ventileinstellung	Neujustage des Ventils (nur werksseitig möglich)
	Dichtscheibe des Ventils schadhaft	Verträglichkeit mit Prozessgas kontrollieren Dichtung wechseln (nur werksseitig möglich)
Der Regler erzielt nicht den spezifizierten Maximaldurchfluss.	Zu niedriger Eingangsdruck.	Erhöhen Sie den Eingangsdruck.
	Zu hohe Ventilvorspannung.	Neujustage des Ventils.
	Dichtscheibe des Ventils schadhaft, z.B. gequollen	Verträglichkeit mit Prozessgas kontrollieren Dichtung wechseln, ggf. anderes Material verwenden (Austausch nur werksseitig möglich)

Tabelle 3: Fehlersuchtabelle

Kapitel 11: Typ 179B, 1179B, 1479B, 2179B (Gegenüberstellung)

Typ 179B

Der Typ 179B ist der Standardtyp für Gasflussmesser und bildet die Basis für die Gasflussregler Typ 1179, 1479 und 2179. Das Gehäuse trägt die Aufschrift MASS-FLO METER. Der Durchfluss-pfad des Gerätes ist vollständig metallgedichtet.

Typ 1179B

Der Typ 1179B ist die Standardversion der Gasflussregler. Gegenüber dem Gasflussmonitor 179B besitzt das Gerät zusätzlich ein Regelventil und eine Regelelektronik. Bis auf eine O-Ring Dichtung in der Ventilabdeckung ist das Gerät ganzmetallgedichtet.

Das Regelventil ist im Ruhezustand geschlossen. Das Dichtungsmaterial des Ventiltellers ist im Normalfalle Viton, Kel-F oder Teflon wodurch der Gasfluss für viele Anwendungen hinreichend abgesperrt wird. Für ein zuverlässiges und vollständiges Absperren wird generell ein separates Absperrventil empfohlen.

Typ 1479B

Der Typ 1479B ist der Typ 1179B in vollständiger Ganzmetall-Ausführung. Der Ventildeckel ist mit einem Metallring nach aussen hin gedichtet. Das Dichtungsmaterial des Ventiltellers ist Kel-F oder Teflon.

Typ 2179B

Der Typ 2179B besteht aus einem Gasflussregler 1179B mit einem an der Auslassseite angeschweißten pneumatischen Absperrventil. Diese Konfiguration gewährt das bestmögliche Absperren des Gasflusses bei minimalem Totvolumen zwischen Regelventil und Absperrventil. Die verschweißte Verbindung vermeidet zusätzliche Verbindungsteile und deren potentielle Lecks.

Das Absperrventil ist ein ganzmetallgedichtetes Membranventil (Material: 316L VAR SST und Elgiloy) mit PCTFE Ventilsitz.

Die gesamte Einheit ist auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert.

Pneumatisches Absperrventil

Zum Öffnen des Absperrventiles ist Druckluft zwischen 4,1 bar und 8,2 bar erforderlich. Der Druckluftanschluss ist ein 1/8“ – 27 NPT Innengewinde. Zum Schließen des Ventils muss der Druckluftanschluss drucklos gemacht werden.

Die Gewinde-Verbindung sollte mit Teflonband als Schmiermittel erfolgen, um Abrieb und Verklemmen zu vermeiden.

Hinweis

Für alle o.a. Geräte wird in diesem Handbuch durchgängig gemeinsam der Typ 1179B benannt. Die Gasflussregler Typ 1479B und 2179B bzw. der Gasflussmonitor 179B werden nur wenn erforderlich besonders erwähnt.

Anhang A: Produktspezifikationen

Spezifikationen

Genauigkeit[1] Analogversion und Profibusversion:	 0,5 % v. Messwert zzgl. 0,2 % v. Endwert
Regelbereich	2,0 % bis 100% vom Endwert
Regelzeit[2]	typisch < 0,8 Sekunden (bis innerhalb 2 % des Sollwerts)
Messbereiche (für Stickstoff kalibriert)[3]	10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10.000, 20.000 sccm
Maximaler Eingangsdruck	150 psig
Maximaler Differenzdruck für Regler[4] < 5000 sccm 10.000 bis 20.000 sccm	 0,7 bar (ü) bis 2,8 bar (ü) 1 bar (ü) bis 2,8 bar (ü)
Druckkoeffizient	0.02 % vom Messwert/psi
Reproduzierbarkeit	± 0,2 % vom Endwert
Messauflösung	0,1 % vom Endwert
Temperaturkoeffizienten Nullpunkt Verstärkung	 <0.04 % vom Endwert /°C (400 ppm) <0,08 % vom Messwert/°C (800 ppm)
Aufwärmzeit	15 min

[1] Beinhaltet Nichtlinearität, Hysterese und Reproduzierbarkeit.

[2] Die Regelzeit für Geräte nach SEMI E17-91, ist spezifiziert für Durchflussänderungen von 0 auf 10 % vom Endwert (oder größer).

[3] sccm = std. (Norm) cm^3 / min ; Normbedingung: 1013,25 mbar und 0 °C.

[4] Bei Atmosphärendruck am Ausgang.

Umgebungsbedingungen

zulässige Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend
Betriebstemperatur	0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)
Lagerungstemperatur	-20° bis 50°C (-4 bis 122 °F)

Elektrische Spezifikationen

Anschlussstecker	
Analogversion:	Sub D 15-polig, Stift
Profibusversion:	Sub D 9-polig, Stift (Analog Interface) Sub D 9-polig, Buchse (Profibus Interface)
Spannungsversorgung	20,5 bis 31,5 VDC
Maximal beim Einschalten (für ca. 5 s)[5]	@ 200 mA
Typischer Betrieb	@ 100 mA
Ausgangsimpedanz	< 1 Ohm
Ausgangssignal	0 bis + 5 VDC in > 10 kΩ
Eingangssignal für den Sollwert (nicht bei 179B)	0 bis + 5 VDC aus < 20 kΩ

[5] Wird beim Einschalten das Ventil angesteuert, erhöht sich der Einschaltstrom um 100 mA.

Physikalische Spezifikationen

Abmessungen	s. Kapitel 4
Anschlüsse: Standard Optional	 Cajon® 4-VCR® male kompatibel Cajon® 4-VCO® male kompatibel 6 mm Swagelok kompatibel 1/4“ Swagelok kompatibel DN 16 KF
Interne Oberfläche (500 sccm Messbereich)	49,7 cm² (7,7 in²)
Internes Volumen (500 sccm Messbereich)	4,43 cm³ (0,27 in³)
Leckdichtheit (mbar·l/s He) extern durch das geschlossene Ventil Typ 2179B extern durch das geschlossene pneumatische Ventil	 $< 1 \times 10^{-9}$ $< 1 \times 10^{-4}$ (≤ 1 % v.E. für Bereiche größer 10.000 sccm, mit Testgas N_2 bei 2,7 bar Überdruck am Eingang und Atm. am Ausgang) $< 1 \times 10^{-9}$ $< 4 \times 10^{-9}$
Gasberührende Werkstoffe Gasflussregler: Gehäuse Ventil Standard Dichtungsmaterial Optionales Dichtungsmaterial Gasflussmonitor:	 316L SST Nickel, Elgiloy, Kel-F® (bei Dichtungsmaterial Kalrez und Bereich ≤200 sccm) oder Teflon (bei Dichtungsmaterial Kalrez und Bereich ≥500 sccm) Viton® Buna-N, Neoprene®, Kalrez® 316L SST
Gewicht	≤ 0,9 kg (1,9 lbs)

Infolge der kontinuierlichen Forschungs und Entwicklungsaktivitäten können sich diese Spezifikationen ändern.

Diese Seite freigehalten

Anhang B: Produktkodierung

Produktkodierung

Die Produktkodierung umfasst folgende Informationen:

XXX Y Z C A E

= Typennummer
XXX = Messbereich
Y = Flanschtyp
Z = Ventil
C = elektrischer Anschluss
A = Dichtung

Typennummer (#####)

Diese Kennzeichnung bestimmt den Gerätetyp:

Der Gasflussmonitor (ohne Regelventil) hat die Typennummer **179B.**

Der Gasflussregler (mit Regelventil) hat die Typennummer **1179B**.

Der vollständig metallgedichtete Gasflussregler hat die Typennummer **1479B**.

Der Gasflussregler mit zusätzlichem pneumatischem Absperrventil hat die Typennummer **2179B**.

Messbereich (stickstoffäquivalent) (XXX)

Der Messbereich ist durch zwei Ziffern und den Buchstaben C gekennzeichnet.

Durchfluss (sccm)	Bestellkode
10	11C
20	21C
50	51C
100	12C
200	22C
500	52C
1000	13C
2000	23C
5000	53C
10.000	14C
20.000	24C

Tabelle 4: Bestellkodierung Messbereiche

Fittinge (Y)

Es sind diverse Fittinge erhältlich, die jeweils durch einen Buchstaben gekennzeichnet sind.

Flanschtyp	Bestellkode
Cajon® 4-VCR® male	R
Cajon® 4-VCO® male	G
Swagelok® 1/4“	S
Swagelok® 6 mm	M
Kleinflansch DN 16 KF	D

Tabelle 5: Bestellkodierung Fittinge

Ventil (Z)

Es sind zwei Ventilkonfigurationen erhältlich, die jeweils durch eine Ziffer gekennzeichnet sind.

Ventiltyp	Bestellkode
Ventil (stromlos geschlossen)	1
kein Ventil (nur Typ 179B)	3

Tabelle 6: Bestellkodierung Ventil

Elektrische Anschlüsse (C)

Der elektrische Anschluss der Analogversion ist durch einen Buchstaben gekennzeichnet, der Anschluss der Profibusversion durch eine Ziffer

Anschluss	Bestellkode
Analogversion (15 pol. Sub D)	B
Profibusversion (2 x 9 pol. Sub D)	4

Tabelle 7: Bestellkodierung Anschlüsse

Dichtung (A)

Die verschiedenen Dichtungen sind durch einen Buchstaben gekennzeichnet.

Anschluss	Bestellkode
Viton® (Standard)	V
Neoprene®	N
Buna-N	B
Kalrez®	K
Metall	M

Tabelle 8: Bestellkodierung Dichtung

Beispiel einer Bestellkodierung für einen Gasflussregler

Der Bestellkode für einen Gasflussregler Typ 1179B mit einem Messbereich von 500 sccm, einem Cajon 4-VCR Flansch, dem Ventil, dem 15-poligen Sub D Stecker sowie Viton-Dichtungen lautet:

1179BX 52C R 1 B V

Appendix (F)

Bei Profibusversionen endet die Typenbezeichnung mit einem zwei bis vierstelligen Code der u.a. die Revision enthält. Zum Beispiel

.....26C1

Sonderausführungen (Specials) enden mit einem vierstelligen Code, bestehend aus einem S und einer dreistelligen Zahl. Zum Beispiel

.....S211

Aus Platzgründen entfällt dann die Revisionsnr. der Software.

Beispiel einer Bestellkodierung für einen Gasflussmonitor

Der Bestellkode für einen Gasflussmonitor Typ 179B, Analogversion, mit einem Messbereich von 500 sccm, einem Cajon 4-VCR Flansch, ohne Ventil, dem 15-poligen Sub D Stecker sowie Metalldichtungen lautet:

179B 52C R 3 B M

Beispiel einer Bestellkodierung für einen Gasflussregler, Standardserie

Der Bestellkode für einen Gasflussregler Typ 1179B, Profibusversion, mit einem Messbereich von 2000 sccm und 6 mm Swagelok Fittingen, Software Revision 2.6, lautet:

1179B 23C M 1 4 V 26C1

Anhang C: Gaskorrekturfaktoren

Beachten Sie die Hinweise in Kapitel 8 und am Ende dieser Tabelle.

Gasart	Symbol	spezifische Wärme-kapazität Cp cal/g°C	Dichte g/l @ 0°C	Korrektur-faktor (GKF)
Luft	---	0,2400	1,293	1,00
Ammoniak	NH_3	0,4920	0,760	0,73
Argon	Ar	0,1244	1,782	1,39[1]
Arsine	AsH_3	0,1167	3,478	0,67
Brom	Br_2	0,0539	7,130	0,81
Bromwasserstoff	HBr	0,0861	3,610	1,00
Chlor	Cl_2	0,1144	3,163	0,86
Chlordifluormethan (Freon - 22)	$CHClF_2$	0,1544	3,858	0,46
Chlorpentafluorethan (Freon - 115)	C_2ClF_5	0,1640	6,892	0,24
Chlortrifluormethan	$CClF_3$	0,1530	4,660	0,38
Chlorwasserstoff	HCl	0,1912	1,627	1,00
Cyanogen	C_2N_2	0,2613	2,322	0,61
Deuterium	D_2	1,7220	0,1799	1,00
Diborane	B_2H_6	0,5080	1,235	0,44
Dibromdifluormethan	CBr_2F_2	0,1500	9,362	0,19
Dichlordifluormethan (Freon - 12)	CCl_2F_2	0,1432	5,395	0,35
Dichlorfluormethan (Freon - 21)	$CHCl_2F$	0,1400	4,592	0,42
Dichlormethysilan	$(CH_3)_2SiCl_2$	0,1882	5,758	0,25
Dichlorsilane	SiH_2Cl_2	0,1500	4,506	0,40
1,2-Dichlortetrafluorethan (Freon - 114)	$C_2Cl_2F_4$	0,1600	7,626	0,22
1,1-Difluorethylen (Freon - 1132A)	$C_2H_2F_2$	0,2240	2,857	0,43
2,2-Dimethylpropan	C_5H_{12}	0,3914	3,219	0,22
Ethan	C_2H_6	0,4097	1,342	0,50

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gasart	Symbol	spezifische Wärme-kapazität Cp cal/g°C	Dichte g/l @ 0°C	Korrektur-faktor (GKF)
Fluor	F_2	0,1873	1,695	0,98
Fluoroform (Freon - 23)	CHF_3	0,1760	3,127	0,50
Fluorwasserstoff	HF	0,3479	0,893	1,00
Freon - 11	CCl_3F	0,1357	6,129	0,33
Freon - 12	CCl_2F_2	0,1432	5,395	0,35
Freon - 13	$CClF_3$	0,1530	4,660	0,38
Freon - 13B1	$CBrF_3$	0,1113	6,644	0,37
Freon - 14	CF_4	0,1654	3,926	0,42
Freon - 21	$CHCl_2F$	0,140	4,592	0,42
Freon - 22	$CHClF_2$	0,1544	3,858	0,46
Freon - 23	CHF_3	0,1760	3,127	0,50
Freon - 113	$C_2Cl_3F_3$	0,1610	8,360	0,20
Freon - 114	$C_2Cl_2F_4$	0,1600	7,626	0,22
Freon - 115	C_2ClF_5	0,1640	6,892	0,24
Freon - 116	C_2F_6	0,1843	6,157	0,24
Freon - C318	C_4F_8	0,1850	8,397	0,17
Freon - 1132A	$C_2H_2F_2$	0,2240	2,857	0,43
Helium	He	1,2410	0,1786	----[2]
Hexafluorethan Freon - 116	C_2F_6	0,1843	6,157	0,24
Isobutylen	C_4H_8	0,3701	2,503	0,29
Kohlendioxid	CO_2	0,2016	1,964	0,70[1]
Kohlenmonoxid	CO	0,2488	1,250	1,00
Krypton	Kr	0,0593	3,739	1,543
Methan	CH_4	0,5328	0,715	0,72
Methylfluorid	CH_3F	0,3221	1,518	0,56
Molybdänhexafluorid	MoF_6	0,1373	9,366	0,21
Neon	Ne	0,2460	0,900	1,46
Octafluorcyclobutan (Freon - C318)	C_4F_8	0,1850	8,937	0,17

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gasart	Symbol	spezifische Wärme-kapazität Cp cal/g°C	Dichte g/l @ 0°C	Korrektur-faktor (GKF)
Pentan	C_5H_{12}	0,3980	3,219	0,21
Perfluorpropan	C_3F_8	0,1940	8,388	0,17
Phosgen	$COCl_2$	0,1394	4,418	0,44
Phosphin	PH_3	0,2374	1,517	0,76
Propan	C_3H_8	0,3885	1,967	0,36
Propylen	C_3H_6	0,3541	1,877	0,41
Salpeteroxid	N_2O	0,2088	1,964	0,71
Sauerstoff	O_2	0,2193	1,427	1,00
Schwefeldioxid	SO_2	0,1488	2,858	0,69
Schwefelhexafluorid	SF_6	0,1592	6,516	0,26
Silan	SiH_4	0,3189	1,433	0,60
Siliziumtetrachlorid	$SiCl_4$	0,1270	7,580	0,28
Siliziumtetrafluorid	SiF_4	0,1691	4,643	0,35
Stickstoff	N_2	0,2485	1,250	1,00
Stickstoffdioxid	NO_2	0,1933	2,052	0,74
Stickstoffoxid	NO	0,2328	1,339	0,99
Stickstofftrifluorid	NF_3	0,1797	3,168	0,48
Tetrachlor-Kohlenstoff	CCl_4	0,1655	6,860	0,31
Tetrafluor-Kohlenstoff (Freon - 14)	CF_4	0,1654	3,926	0,42
1,1,2-Trichlor - 1,2,2 Trifluormethan (Freon - 113	CCl_2FCClF_2 ($C_2Cl_3F_3$)	0,1610	8,360	0,20
Trichlor Bor	BCl_3	0,1279	5,227	0,41
Trichlorfluormethan (Freon - 11)	CCl_3F	0,1357	6,129	0,33
Trichlorsilan	$SiHCl_3$	0,1380	6,043	0,33
Wasserstoff	H_2	3,4190	0,0899	----[2]
Wolframhexafluorid	WF_6	0,0810	13,280	0,25
Xenon	Xe	0,0378	5,858	1,32

[1] empirischer Wert

[2] Kontaktieren Sie MKS für spezielle Anwendungen

Alle Angaben bezogen auf Normbedingungen 1013,25 mbar (760 Torr) und 0 °C (273,2 K) !

Diese Seite freigehalten

Anhang D: Dezimal- und Binärcode

Nachstehende Tabelle zeigt die Konvertierung von Dezimalzahl in binär codierte Zahl:

Dezimal	Binär codiert
0	0000000
1	0000001
2	0000010
3	0000011
4	0000100
5	0000101
6	0000110
7	0000111
8	0001000
9	0001001
10	0001010
11	0001011
12	0001100
13	0001101
14	0001110
15	0001111
16	0010000
17	0010001
18	0010010
19	0010011
20	0010100
21	0010101
22	0010110
23	0010111
24	0011000
25	0011001
26	0011010
27	0011011
28	0011100
29	0011101
30	0011110
31	0011111
...	...
126	1111110
127	1111111

Tabelle 9: Binärcode

Diese Seite freigehalten

MKS Instruments Niederlassungen für Service und Kalibrierung

UNITED STATES

MKS Instruments, Inc.
Corporate Service Center
651 Lowell Street
Methuen, MA 01844
Tel (978) 682-4567
Fax (978) 682-8543

MKS Instruments, Inc.
HPS Division,
Vacuum Components,
Valves & Gauging
5330 Sterling Drive
Boulder, CO 80301
Tel (303) 449-9861
Tel (800) 345-1967
Fax (303) 442-6880

CANADA

MKS Instruments, Canada Ltd.
30 Concourse Gate
Nepean, Ontario, Canada K2E 7V7
(613) 723-3386
Tel (800) 267-3551 (CAN only)
Fax (613) 723-9160

FRANCE

MKS Instruments, France s.a.
43, Rue du Commandant Rolland
B.P. 41
F-93352 Le Bourget, Cedex,
France
Tel 33(1)48.35.39.39
Telex 233817 F
Fax 33(1)48.35.32.52

TAIWAN

MKS Instruments, Taiwan
10F, No.93, Shoei-Yuan Street
Hsinchu City 300
Taiwan, R.O.C.
Tel 886-3-575 3040
Fax 886-3-575 3048

GERMANY/BENELUX

MKS Instruments,
Deutschland GmbH
Schatzbogen 43
D-81829 München
Tel 49-89-420008-0
Fax 49-89-42-41-06
e-mail: mks-germany@mksinst.com

ITALY

G. Gambetti Kenologia Srl.
Via A. Volta No. 2
20082 Binasco (MI), Italy
Tel 39-2-90093082
Fax

JAPAN

MKS Japan, Inc.
Harmonize Building
5-17-13, Narita-Higashi
Suginami-Ku, Tokyo 166, Japan
Tel 81-3-3398-8219
Fax 81-3-3398-8984

KOREA

MKS Korea Co., Ltd.
1st Floor DK Plaza-I
375-1 Geumgok-dong
Bundang-gu,Seongnam Kyonggi-do
Korea 463-805
Tel 82-31-717-9244
Fax 82-31-714-9244

UNITED KINGDOM

MKS Instruments, U.K. Ltd.
1 Anchorage Court
Caspian Road
Altrincham, Cheshire
WA14 5HH, England
Tel 44-161-929-5500
Fax 44-161-929-5511

Nächstes Blatt: Kontaminierungserklärung.

Falls nicht mehr vorhanden können Sie es bei MKS Instruments Deutschland GmbH anfordern.

Erklärung über die Kontaminierung von Geräten und Komponenten

Auf Grund der gesetzlichen Bestimmungen können wir Geräte und Komponenten nur dann zur Überprüfung oder Reparatur entgegennehmen, wenn diese nicht kontaminiert sind oder die Kontaminierung unbedenklich ist und diese Erklärung korrekt und vollständig ausgefüllt und von einer dazu befugten Person unterschrieben ist.

Ist Ihnen eine sachgemäße Dekontaminierung nicht möglich, sind wir gerne bereit, diese von externen, qualifizierten Fachkräften durchführen zu lassen. Die hierfür anfallenden Kosten betragen 80,--Euro pro Gerät. In diesem Fall bitten wir Sie, den entsprechenden Auftrag (Punkt E.) zu unterschreiben.

A. Art der Geräte:

Typenbezeichnung/Artikel:

Seriennummer:

Lieferdatum/Rep.Nr.:

B. Grund der Einsendung:

C: Zustand der Geräte und Komponenten:

Waren die Geräte und Komponenten in Betrieb ? ja nein

Sind die Geräte und Komponenten frei von gesundheitsgefährdenden Schadstoffen? Ja (weiter Punkt F.) nein (weiter Punkt D.)

D. Die Kontaminierung ist:

O unbedenklich
O toxisch
O krebserregend
O korrosiv
O sonstige Schadstoffe:
O radioaktiv*)
O mikrobiologisch
O explosiv*)
O ätzend

E. Auftrag zur Dekontaminierung

Hiermit erteile ich den Auftrag zur Dekontaminierung des obenangegebenen Gerätes und bestätige die Übernahme der Kosten von 80,--Euro pro Gerät.

Datum/Unterschrift:

*) Mikrobiologisch, explosiv oder radioaktiv kontaminierte Geräte und Komponenten werden nur bei Nachweis einer vorschriftsmäßigen Reinigung entgegengenommen!

F. Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, daß die Angaben in diesem Vordruck korrekt und vollständig sind. Der Versand der kontaminierten Geräte und Komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut: .....
Straße: .....
PLZ/Ort: .....
Telefon: .....
Fax: .....
Name (in Druckbuchstaben) : .....
Position: .....
Datum: .....Firmenstempel: .....
Rechtsverbindliche Unterschrift: .....

MKS Instruments Deutschland GmbH
Schatzbogen 43
81829 München

Telefon 089/420008-0
Telefax: 089/424106

Ust-ID Nr. DE129417375
VAT No. DE129417375

Handelsregister : München HRB 50132
Gerichtsstand und Erfüllungsort München
Geschäftsführer: John R. Bertucci, Theo Linhart